

РАДИО

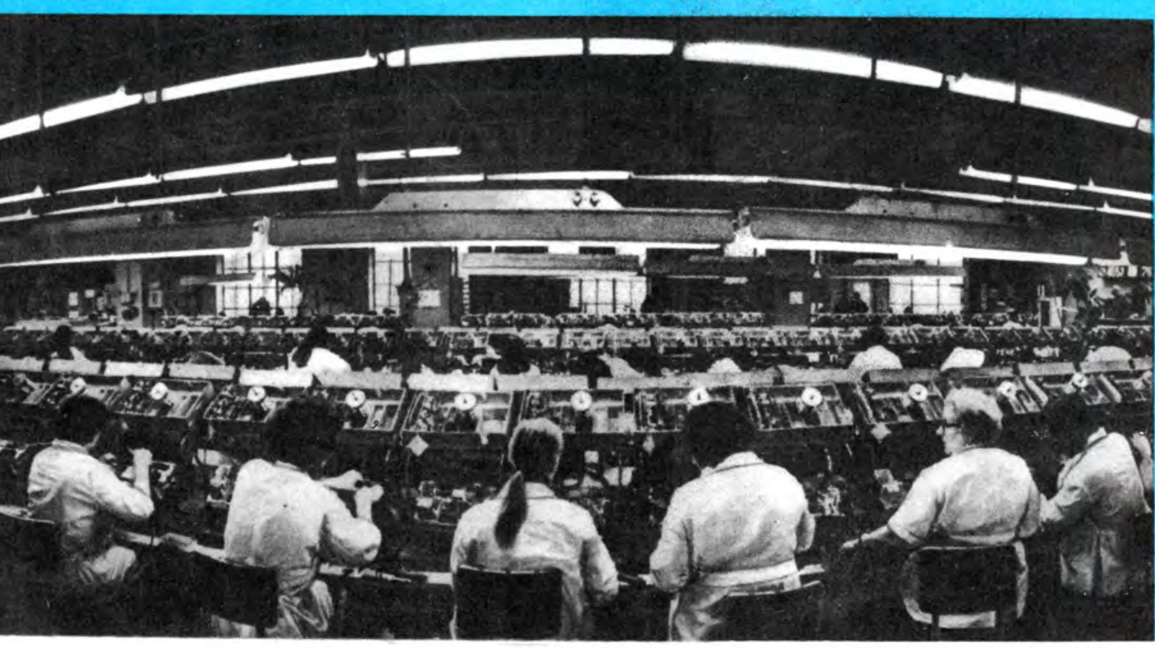
5

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1978



В БОРЬБЕ ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО



С каждым днем ширится социалистическое соревнование за выполнение и перевыполнение плана 1978 года, за повышение эффективности производства и качества работы. Созидательная энергия и воля советских людей направлены на то, чтобы конкретными делами ответить на Письмо ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ — с честью справиться с решением задач третьего года пятилетки.

Коллектив ленинградского объединения электронного приборостроения «Светлана» задание третьего года пятилетки обязался выполнить к годовщине принятия новой Конституции СССР — 7 октября 1978 года. Объем производства за год должен увеличиться на 15 процентов. До конца года будет выпущено сверхплановой продукции на 2,4 млн. рублей. Возрастет удельный вес приборов высшей категории качества, в 1,5 раза увеличится выпуск микроЭВМ.

На верхнем снимке: техник Л. Наумова демонстрирует новый микрокалькулятор.

С трудовым подъемом работает в эти дни рижский электротехнический завод ВЭФ имени В. И. Ленина.

На нижнем снимке: в цехе радиопроизводства. Его коллектив — лидер социалистического соревнования на заводе.

Фотохроника ТАСС

РАЗМЫШЛЯЯ О БУДУЩЕМ

«Размышляя о будущем, мы придаем большое значение науке, — сказал в докладе о 60-летии Великой Октябрьской социалистической революции Л. И. Брежнев. — Ей предстоит внести огромный вклад в решение самых важных задач строительства коммунизма. Среди них — открытие новых источников энергии и заменителей многих видов природных ресурсов, техническое перевооружение народного хозяйства, сводящее к минимуму ручной и тем более тяжелый физический труд, содействие подъему сельского хозяйства, борьба с болезнями и продление жизни человека».

На этих страницах, посвященных Дню радио, мы хотели бы поразмышлять о некоторых направлениях радиоэлектроники будущего.

Каждый раз, соприкасаясь с этой отраслью науки и техники, которая является важнейшим катализатором научно-технического прогресса, мы не перестаем удивляться ее бурному развитию, все большему влиянию на труд, культуру, быт людей, ее возрастающей роли в научно-технической революции, в создании материально-технической базы коммунизма.

А какой будет радиоэлектроника завтра?

В преддверии Дня радио мы обратились к членам редакционной коллегии нашего журнала, работающим в науке и промышленности, с просьбой ответить на вопрос: «Какой они представляют себе радиоэлектронику на рубеже 2000 года?» Их ответы мы предлагаем вниманию читателей.



НА РУБЕЖЕ 2000 ГОДА

Академик А. БЕРГ,
Герой Социалистического Труда

Радиоэлектроника 2000 года. Какой она будет в канун XXI века? Очевидно, даже самые смелые футурологи, увы, не возьмутся сегодня дать четкий и исчерпывающий ответ на этот вопрос. Слишком динамична в своем развитии, многогранна в применении и проникновении в другие научные направления современная радиоэлектроника. Она взаимосвязана и взаимодействует со многими последними открытиями, техническими достижениями и теоретическими идеями. И этот процесс будет расширяться и углубляться. Радио, ставшее ныне привычной приставкой к названиям ряда наук и породившее могучие научные ветви и направления, в грядущие два десятилетия, безусловно, вызовет к жизни новые науки, новые технические отрасли.



Но подлинно качественный скачок можно ожидать на базе интеллектуального, творческого взаимодействия между гениальным созданием природы — человеческим мозгом и порождением человеческого гения — ЭВМ. Здесь речь идет не о простой сумме возможностей человека и машины (это уже достигнуто!), а о такой кибернетической системе человек — ЭВМ, которая откроет до сего неизведанные пути творческого мышления, в котором машина станет равным партнером ученого.

Но если мы говорим о принципиально новой системе человек — машина, подразумевая, в первую очередь, создание нового поколения ЭВМ, то закономерно задуматься и о требованиях, которые предъявит эта система к человеку.

Главным таким требованием, как мне представляется, будет не только способность широко, масштабно мыслить, рождать технические идеи, но и научиться взаимодействовать с машиной, именно взаимодействовать, творчески общаться, а не только элементарно использовать технику. Вот почему весьма важно пробуждать у молодежи потребность к творчеству, желание мыслить, творить, фантазировать, постоянно общаться с техникой. И еще одно — мыслительный процесс должен опираться на прочный фундамент знаний.

Возникает вопрос: «Готовит ли в этом смысле к будущему нашу молодежь современное техническое творчество и, прежде всего, радиолюбительство?» И да и нет. Готовит, если оно побуждает молодого человека к техническому поиску или воспитывает в нем потребность к техническому мышлению. Конечно, нет, если он только «паяет схемы».

Творить, искать, дерзать — вот каким сегодня должен быть девиз молодых энтузиастов радиоэлектроники, будущих творцов «мыслящих машин» XXI века. И тогда никого не удивит, если 7 мая 2000 года сотрудник редакции «Радио», задав вопрос ЭВМ о перспективах развития электроники, тут же в редакции, на экране дисплея, в качестве ответа увидит эскизы новых кибернетических систем, а синтезированный машинный голос даст ему четкую их характеристику.



ЭВМ И ПРОГРЕСС

В. ГОВЯДИНОВ,
почетный член НТОРЭС имени А. С. Попова

Заглядывая в будущее радиоэлектроники, задумываясь о ее роли в двухтысячном году, следует, в первую очередь, подумать о том, что нашему обществу даст прогресс в области электронной вычислительной техники.

Из всех достижений XX века самым замечательным является создание электронных вычислительных машин, потому что они знаменуют собой вступление человечества в новую эру — эру автоматизации умственного труда. Электронные вычислительные машины резко повысили эффективность использования интеллектуальных способностей и возможностей человека и стали двигателем современного научно-технического прогресса.

Дальнейшее совершенствование ЭВМ будет развиваться по пути создания мощных и сверхмощных ЭВМ, обладающих быстродействием в сотни миллионов и даже миллиардов операций в секунду, а также гигантской памятью, и относительно медленнодействующих микроЭВМ, вся схемотехника которых располагается в одном кристалле.



Уже сегодня можно предсказать появление крупных национальных и даже международных информационных систем. Их центрами станут банки информации (банки данных).

Широкое использование ЭВМ индивидуального пользования, доступ к информационным банкам с помощью дистанционных пультов (терминалов) и сетей связи повлияют в будущем на весь уклад жизни людей не меньше, а возможно, и больше, чем появление в свое время таких массовых средств информации, как радиовещание и телевидение.

В будущем все бо́льшая часть станков, технологических линий и других промышленных объектов составят единое целое с вычислительными средствами, встроенными (микропроцессоры, микроЭВМ) или внешними. Во все большей степени они будут обладать «интеллектуальными свойствами», а развитое математическое обеспечение станет все более и более совершенным их «мозгом».

Все более обширное проникновение ЭВМ в сферу производства приведет к стиранию границ между физическим и умственным трудом. Переход от автоматизации единичных технологических процессов и оборудования к автоматическому управлению совокупностью всех производственных процессов — характерная тенденция сегодняшнего дня. А в обозримом будущем электронная вычислительная машина станет тем инструментом, который позволит создавать заводы-автоматы, где с помощью ЭВМ в единую систему будут объединены не только управление технологическими процессами, но и всем производством в целом, включая проектирование.

Электронные вычислительные машины все шире проникнут в процессы исследований и разработок. Появятся конструкторские бюро-автоматы.

Автоматизация процессов сбора и обработки информации, формализация отдельных стадий научно-исследовательских процессов, наконец, прогнозирование новых явлений и открытий, благодаря систематизации и обработке на ЭВМ больших массивов информации, — все это резко расширит горизонты науки, ускорит темпы научно-технического прогресса.

Легко можно себе представить эффект от внедрения вычислительной техники, если вспомнить образное выражение Эдисона о том, что любое изобретение состоит на 99 процентов из транспирации (потения) и лишь на 1 процент — из инспирации (вдохновения). Дальнейшее проникновение радиоэлектронных средств в медицину — применение ЭВМ для диагностики заболеваний и других целей будет содействовать сохранению интеллектуального и физического потенциала общества.

Широкое использование ЭВМ в планировании и управлении обеспечит оптимальность решений, резко повысит эффективность использования материальных и трудовых ресурсов. Применение ЭВМ для целей обучения повысит его качество, а возможно, и ускорит процесс обучения.

Можно предвидеть и проникновение радиоэлектроники в область искусства, привлечение электронных вычислительных машин к рутинной части творческих процессов, что создаст мощный стимул его дальнейшего расцвета.

Эффективность автоматизации с помощью средств вычислительной техники уже в настоящее время определяется объемом математического обеспечения. Повышение роли программного обеспечения, а возможно, и его ведущая роль станут характерной чертой совершенствования радиоэлектронных систем и средств. Создание прикладных программ и их тиражирование приобретут индустриальный характер, подобно созданию и тиражированию звуковых и видеозаписей.

Дальнейшее совершенствование радиоэлектронных средств различного назначения, в том числе и ЭВМ, пойдет по следующим основным направлениям: максимальная замена механических и электромеханических узлов и блоков электронными; широкое внедрение цифровой техники для передачи, хранения

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 5 МАЙ 1978

и обработки информации; использование больших и сверхбольших интегральных схем, в особенности микропроцессоров; разработка новых физических принципов генерирования, усиления и обработки сигналов, основанных на достижениях акустоэлектроники, оптоэлектроники, магнитоэлектроники и так далее.

Решение задачи распознования образов и речевого общения со средствами управления, схемотехнический синтез на молекулярном уровне, использование биологических принципов при построении радиоэлектронных устройств, наконец, широкое внедрение микропроцессоров придадут радиоэлектронным устройствам такие новые свойства, которые в настоящее время даже трудно предвидеть, откроют для радиоэлектроники новые области применения.

Кто лет тридцать назад мог бы с уверенностью предсказать, что созданную тогда ЭВМ заменит микроЭВМ, которая сохранит все параметры ламповой вычислительной машины того времени, но уменьшится в размерах в сотни тысяч раз? Что расход энергии в ней сократится, а надежность повысится в десятки тысяч раз? Кто даже в недавнем прошлом с уверенностью заявил бы о промышленном выпуске телевизоров и другой радиоэлектронной аппаратуры бытового назначения, управляемой встроенной микроЭВМ?

Характерной чертой завтрашнего дня будет использование сложнейших автоматизированных систем и комплексов, таких, как единая система навигации и управления воздушным движением, единая система связи страны, система метеорологического обеспечения, единого времени и многих, многих других, основы которых закладываются в наши дни. Условием успешного создания таких глобальных, «всеохватывающих» систем является планирование научно-технического прогресса в общегосударственном масштабе, успешно реализуемое в условиях социалистического общества.



«СЛУЖБЫ» КОСМОСА — ЗЕМЛЕ

Чл.-корр. АН СССР
В. МИГУЛИН, лауреат
Государственных премий

В наше время трудно переоценить роль радиоэлектроники в исследовании космического пространства как в окрестностях нашей планеты, так и в дальнем космосе.

Радиоволны связывают нас с искусственными спутниками Земли (ИСЗ) и космическими кораблями. С помощью радиосредств передаются команды на пилотируемые и автоматические аппараты, осуществляется передача всей телеметрической информации. Радиоволны приносят на Землю изображения далеких планет, позволяют миллионам телезрителей наблюдать на экранах своих телевизоров за поведением космонавтов, находящихся на борту космических кораблей и научных лабораторий.

Однако радиоволны являются не только переносчиком информации, но и инструментом для исследования свойств приземного и дальнего космического пространства. С помощью радиоволн посредством наблюдения их поглощения, изменения направления и скорости распространения изучаются свойства окружающих Землю плазменных оболочек — ионосферы и магнитосферы, свойства атмосфер и ионосфер других планет — Венеры, Марса, а также околосолнечного пространства. Изучаются также радиоволновые излучения, возникающие в плазме космического пространства при различных возмущениях.

Как же пойдет дальнейшее развитие средств радиоэлектроники к 2000-му году?

Есть все основания предполагать, что существенно



будут усовершенствованы и войдут в регулярную практику методы радионаблюдений земной поверхности с ИСЗ в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах радиоволн. В дополнении и совместно с оптическими исследованиями эти методы дадут возможность детально оценивать состояние почв и посевов, наблюдать жизнь лесных массивов, получать информацию о снежном и ледовом покровах суши, водных пространствах, обеспечить надежное прогнозирование многих сторон нашей жизни.

Повышение надежности и долговечности систем радиоэлектроники позволит создать в космосе обширную сеть автоматических наблюдательных станций — обсерваторий. Информация, поступающая с них, поможет раскрыть многие пока еще непонятные и недостаточно изученные процессы в ионосфере и магнитосфере Земли, их влияние на нижнюю атмосферу и метеорологические процессы, зависимость их от солнечной активности.

Вероятно, будут детально изучены те свойства ионосферы Земли, которые обусловливают дальнее распространение декаметровых радиоволн, и мы научимся искусственно создавать оптимальные условия для обеспечения надежной и устойчивой радиосвязи в пределах земного шара.

Прогресс в разработке и создании солнечных батарей сделает рентабельным создание в космосе, за пределами земной атмосферы, солнечных электростанций, передача энергии с которых на Землю будет осуществляться мощным направленным излучением радиоволн СВЧ. Для этого потребуется разработать новые более эффективные и мощные системы генерирования и приема СВЧ радиоизлучения, создать соответствующие направленные антенны в космосе и на Земле.

Дальнейшее изучение радиофизических свойств твердого тела, в особенности полупроводников, приведет к созданию еще более совершенных приборов, способных работать в диапазонах сантиметровых и миллиметровых волн.

Можно ожидать, что благодаря использованию ряда новых физических эффектов в системах со сверхпроводящими элементами появятся новые радиосистемы и компоненты вычислительной техники, сравнимые по своей эффективности, компактности и энергетике с такими биологическими системами, как человеческий мозг. На этом трудном пути должны быть решены сложнейшие принципиальные и технологические задачи. И вообще, в наше время, в обозримом будущем прогресс в области радиоэлектроники в чрезвычайной степени определяется успехами в решении технологических проблем.



СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ 20 ЛЕТ

Ю. КАЛИНЦЕВ, кандидат технических наук



Задача представить себе средства связи в 2000 году, хотя до этого времени осталось немногим более 20 лет, достаточно сложна, так как научно-технический прогресс развивается все возрастающими темпами. Несомненно одно: облик средств связи и их место в жизни общества к 2000 году существенно изменятся.

В ближайшее время, например, на базе существующих достижений значительно вырастет число дополнительных услуг всех видов связи. В частности, телефонная сеть общего пользования помимо своих обычных функций станет выполнять сотни других. В качестве примера можно привести такие, как сокращенный набор номера для вызова абонентов, относящихся к одной АТС; автоматическая переадресация на другой номер (в пределах замкнутой группы абонентов) при отсутствии нужного абонента. Это особенно удобно при ведении междугородных переговоров, так как для вызова другого абонента не потребуется нарушать соединения и заново набирать код города.

Каждый абонент получит возможность, ведя разговор с одним корреспондентом, со своего же номера наводить справки, набирать номер другого и, поговорив с ним, снова продолжать разговор.

Большие удобства создадут приоритетное подключение к занятой линии с помощью предупреждающего сигнала; автоматический обратный вызов и подключение к нужному номеру при его освобождении; автоответ и запись входящих сообщений без участия абонента.

Эти и другие методы и сегодня существуют в масштабах предприятия, отдельных служб. Электроника, микропроцессоры дадут возможность расширить их до масштабов всей страны.

Кроме того, будущие абонентские терминальные устройства в совокупности с аппаратурой коммутации, обработки и хранения данных позволят документировать передаваемую информацию (передачу запросов, справок, данных о коммунальных услугах), дистанционно производить финансовые операции (оформлять счета). Обязанности почтальонов возьмет на себя электронный телеграф на базе абонентских факсимильных аппаратов.

Кроме обычных телефонов, мы широко сможем пользоваться видеотелефонами. Широкоэкранные видеотелефоны позволят проводить конференции — слышать и видеть участников, находящихся не только в разных помещениях, но и городах.

Будут созданы банки информации (банки данных). Абоненты, располагая телевизионными приемниками, факсимильными аппаратами или универсальными терминалами, смогут пользоваться электронной газетой, электронными библиотекой, фильмотекой и фонотекой. Такие системы, обладая мощной вычислительной техникой, смогут не только выдавать информацию, но и по заказу своих абонентов производить обработку присланных данных, выполнять сложные вычисления и другие расчеты.

Существенно изменится роль бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Она станет не только источником познавательных, учебных и развлекательных телевизионных программ коллективного пользования, но и обеспечит потребителя индивидуальной информацией. Речь идет не только о возможности получения простейшей справки — о расписании движения транспорта, прогноза погоды, но и об осуществлении учебных программ, воспроизведении на экране страниц из книги и т. п. Войдет в обиход двусторонняя связь с ЭВМ и различными службами.

С каждым годом будут совершенствоваться технические и функционально-потребительские характеристики бытовой радиоаппаратуры. К 2000 году экран телевизора станет плоским, цветное изображение — стереоскопическим, звуковое сопровождение — стереофоническим.

В приемной аппаратуре цифровые принципы обработки принимаемого сигнала позволят запрограммировать и автоматизировать процесс поиска вещательных станций. Вместо привычной иглы в звукоснимателе по канавке диска будет перемещаться лазерный луч. Благодаря этому удастся значительно повысить объем записанных музыкальных программ и их качество (пропадут шипение и трески, возникающие в обычных системах при контакте иглы с пластинкой), снизятся нелинейные искажения и расширится динамический диапазон. Оптимальное качество звучания обеспечит автоматическое регулирование акустических характеристик аппаратуры в зависимости от акустики помещения.

Созданный на основе цифровых методов бытовой магнитофон будет прост по конструкции и надежен в работе, уменьшатся его габариты.

К 2000 году существенно изменится и соотношение между различными видами средств связи. В настоящее время по ориентировочным оценкам на спутниковые каналы падает около 15—20 процентов информации, передаваемой по линиям средней и большой дальности. По мнению специалистов, к 2000 году объем этой информации достигнет 70 процентов, что позволит значительно шире использовать преимущества этого вида связи: глобальные масштабы обслуживания; универсальность (один ИЗС может обеспечить любые виды связи — телефонную, телеграфную, факсимильную, передачу данных, газетных полос, программ теле- и радиовещания); гибкость (возможность установления как циркулярной, так и индивидуальной связи с крупными и небольшими оконечными станциями, в том числе с подвижными).

Спутниковая система свя-

зи будет основываться на использовании гирлянды спутников-ретрансляторов, расположенных на стационарных и высокоэллиптических орбитах, что позволит исключить «затененные зоны» на поверхности Земли. Пропускная способность одного спутника-ретранслятора повысится в десятки и сотни раз, в том числе за счет многократного использования полосы частот ретранслятора с помощью поляризационного и пространственного разделения сигналов.

Расширится класс абонентов спутниковой связи, в первую очередь за счет мобильных наземных станций. Этому будет способствовать создание малогабаритной аппаратуры, пригодной для установки на различных типах транспорта, в том числе на легковых автомобилях. Недалеко то время, когда появятся портативные спутниковые радиостанции индивидуального пользования.

Огромные, я бы сказал, необозримые перспективы открывает использование в системах связи микропроцессоров и создание интегральных цифровых сетей. Например, ввод микропроцессоров в аппаратуру оконечных станций спутниковой связи обеспечит их работу в автоматическом режиме без обслуживающего персонала. Применение микропроцессоров в подвижных радиостанциях расширит их функциональные возможности: позволит производить приоритетный выбор заранее определенных каналов, автоматический поиск незанятых каналов, контроль за предварительно заданными каналами. Использование микропроцессоров в связных приемниках и приемопередатчиках позволит автоматизировать процессы управления коэффициентом усиления (устанавливать оптимальную чувствительность), шириной полосы рабочих частот, подстройкой частоты.

Так, в общих чертах, можно обрисовать роль и место средств связи в обществе двухтысячного года.



АСУ «ЗДОРОВЬЕ»

И. АКУЛИНИЧЕВ,
действительный член Международной астронавтической академии, доктор медицинских наук



Характерной чертой организации нашего здравоохранения является строительство многопрофильных больниц и поликлиник, оснащенных современными техническими средствами, которые обеспечивают более эффективное решение задач ранней диагностики заболеваний и контроля лечебного процесса (особенно в операционных и реанимационных блоках). Таким образом, определившаяся тенденция развития технической базы здравоохранения в нашей стране соответствует решениям XXV съезда КПСС.

Улучшение диагностической и лечебной работы достигается, как известно, комплексным использованием технических средств. И ведущее место здесь принадлежит электронным вычислительным машинам. Унификация математического обеспечения и согласующих устройств (интерфейса), создание универсальных вычислительных машин позволяют сегодня медицинским учреждениям подключаться со своей специфической информацией к крупным вычислительным центрам и использовать их мощности для своих целей. Тем самым достигается большая экономия средств.

Использование ЭВМ значительно облегчает решение задачи массовых профилактических обследований населения. В будущем для этого начнут создавать так называемые скрининг-центры (автоматизированные центры предварительного обследования), в которых за несколько часов можно будет получить полную картину состояния здоровья обследуемого. Автоматизированные устройства сбора материалов для лабораторных анализов, рентгенофлюорографы, электрокардиографы, энцефалографы и другие функционально-диагностические приборы обеспечат буквально поточное производство и фиксацию на бланках (перфокартах) многочисленных функциональных показателей. По ним на заключительном этапе врач с помощью ЭВМ сделает вывод о состоянии здоровья пациента или необходимости дополнительных исследований по частным программам.

Применение автоматизированных комплексов приборов в процессе поликлинического и больничного исследования позволит в будущем значительно сократить диагностический период, ставить диагнозы своевременно и достоверно, приблизит квалифицированную медицинскую помощь к больному. Особенно это важно в службе неотложной помощи.

Подвергнутся серьезному развитию и более широкому использованию средства телеметрии, которые в настоящее время, даже при всей своей громоздкости и малой информативности, уже приносят ощутимый результат. В будущем появится большое количество транспортабельных приборов сбора информации и оперативного анализа с преобразователями функциональных показателей в вид, удобный для передачи по телефонным проводам или радиоканалам. Биорадиотелеметрия эффективно применяется и сейчас, например, в специализированных областях медицины, связанных с исследованием космоса и мирового океана. Здесь же речь идет о самом массовом ее использовании.

В качестве перспективных направлений применения ЭВМ в медицине хотелось бы назвать появившуюся в последние годы компьютерную рентгенотомографию. Это достижение рассматривается сейчас как второе рождение метода Рентгена. Оно обеспечивает точное послойное и круговое просвечивание, скажем, черепа, и автоматизированный синтез изображения тончайших морфологических структур, крайне необходимый при нейрохирургическом вмешательстве.

Все более широко в медицине используется ультразвук. Создание узконаправленных излучателей и селективных приемников ультразвуковых импульсов позволило получить хорошие результаты в локализации и оценке болезненных изменений, например, глаза и глазницы. О применении ультразвука для теплового воздействия много писалось, и уже многое вошло в повседневную практику операционных и

физиотерапевтических вмешательств.

Коснувшись вопроса воздействия на организм человека различными излучениями, хотелось бы обратить внимание на важность и перспективность разработки дозиметров и вообще приборов, обеспечивающих корректное метрологическое и биофизическое применение не только ультразвука, но и многих других воздействий.

Большие перспективы в медицине связаны с тепловидением, основанным на приеме инфракрасного излучения. Достигнутая возможность сканирования объекта и покадровой развертки изображения, а также калибровки по уровню черного тела является для врача большим подспорьем в объективной оценке болезненных нарушений терморегуляции.

Применение лазеров в диагностике заболеваний и терапии — одна из заманчивых перспектив будущего, которую сейчас еще нельзя рассматривать как установившуюся практику. Также много непознанного и тем более неосвоенного несут в себе всевозможные электромагнитные поля, излучения, свечения и другие процессы. Можно ожидать, что и они в свое время встанут на службу медицины.

Сейчас, на переднем крае науки, в таких областях, как ядерная физика, электроника, участились открытия, которые прежде чем принести пользу прогрессу человечества способны причинить вред людям, в частности своим первооткрывателям. Поэтому чрезвычайно важно не только своевременно обратить внимание и исследовать попутные, сопровождающие процессы, но и быстрее разрабатывать контрольно-сигнальные устройства.

Уже сегодня автоматика и электроника пришли на помощь инвалидам, людям, прикованным к постели тяжелым недугом. Биоуправляемые протезы, стимуляторы сердечной деятельности, сложнейшие системы вспомогательного жизнеобеспечения надежно работают на теле и в теле человека. И таких приборов с каждым годом будет становиться все больше и больше.

В последнее время много пишется о биологически активных точках, на которые воздействуют иглоукалыванием с лечебными целями. Исследовательская мысль сейчас направлена на замену травмирующего укалывания иглой дозированным воздействием разнообразных раздражителей, сформированных и подведенных техническими устройствами.

На вопрос о том, что же ожидает врача в будущем, каков будет облик больниц через 20 лет, ответить нелегко. Ясно одно: врач попрежнему останется центральной фигурой в медицине, и никакие роботы его не заменят. Но врач двухтысячного года будет вооружен весьма компактной и многофункциональной аппаратурой. Каждый симптом, а возможно, и каждое болезненное ощущение пациента он сможет, благодаря своим электронным помощникам, объективно проверить. В лечебном процессе значительно большее место займут устройства физического воздействия с весьма совершенными дозиметрическими индикаторами и приборами, контролирующими индивидуальную биологическую реакцию на лечебный фактор. Между врачебными кабинетами и банками хранения информации (историй болезни) будет действовать видеоцифровая связь, обеспечивающая быстрый сбор необходимой дополнительной или сравнительной информации.

Несмотря на высокий уровень автоматизации и механизации всех процессов лечения и обслуживания, в больницах сохранится традиционная атмосфера внимания и заботы о человеке. Многое будет пересмотрено в медицине двадцатого века, но классическая основа построения медицины, как науки и искусства, сохранится незыблемой.

9 мая—Праздник Победы

«Наша победа — это высокий рубеж в истории человечества. Она показала величие нашей социалистической Родины, показала всесилие коммунистических идей, дала изумительные образцы самоотверженности и героизма...»

Из воспоминаний Л. И. БРЕЖНЕВА «Малая земля»

СВЯЗИСТЫ

33 года назад советский народ завершил разгром гитлеровской Германии, вероломно напавшей на нашу страну, одержал блестящую победу над сильным и коварным врагом, отстоял честь и независимость нашей Родины. Победа советского народа в Великой Отечественной войне явилась торжеством советского общественного и государственного строя, социалистической экономики, идеологии марксизма-ленинизма. Она стала возможной благодаря мудрому руководству Коммунистической партии, сплотившей всех советских людей на борьбу с врагом, невиданной стойкости и массовому героизму советских воинов на полях сражений и трудовым подвигам советских людей в тылу.

Великая Отечественная война явилась тягчайшим испытанием для советского народа. Она была самой тяжелой и жестокой из всех войн, когда-либо перенесенных нашей Родиной. Военные действия происходили в исключительно сложной обстановке и отличались быстротой развития, стремительными темпами, огромным пространственным размахом и большим насыщением войск боевой техникой. Нередко они осуществлялись в трудных географических условиях. Все это отражалось на деятельности штабов по организации управления войсками и работе связистов по обеспечению бесперебойной связи. Особенно трудным, в этом отношении, был первый период войны.

Об этом периоде Маршал Советского Союза А. М. Василевский писал: «А дела со связью в то время, мягко говоря, были далеко не блестящими. Не ладилось с нею в штабах фронтов и армий, соединений и частей. И не столько по вине связистов, сколько из-за общей оперативно-стратегической обстановки, больших потерь, которые несли части и подразделения связи, отсутствия должного опыта у командиров и их штабов в применении различных средств связи для управления войсками»*.

Опыт Отечественной войны убедительно показал, что для достижения успеха в любом бою или операции громадное значение имеют хорошо организованное и непрерывное управление войсками, гибкое оперативное руководство подчиненными частями и соединениями в процессе их боевых действий. Вместе с тем он свидетельствует о том, что согласованные боевые действия частей и соединений различных видов Вооруженных

---

* Военно-исторический журнал, 1974, № 6, с. 124.

Сил и родов войск невозможны без надежной, бесперебойно действующей связи.

В годы Великой Отечественной войны для управления войсками широко применялись все средства связи, находившиеся на вооружении Советской Армии: телеграф и телефон, радиостанции, авиация связи и подвижные средства. Каждое из них в отдельности и все вместе, они обеспечивали уверенную связь в условиях боевой обстановки. Однако в процессе военных действий все большую роль играла радиосвязь. Во многих случаях она была наиболее надежным, а нередко и единственным средством управления при маневренных боевых действиях в бронетанковых, механизированных и других подвижных соединениях сухопутных войск, а также в авиации, на флоте, при обеспечении связи с партизанскими отрядами.

нения и своевременно восполнять боевые потери их на фронте.

Для обеспечения устойчивой радиосвязи высших штабов Советской Армии были призваны опытные радиооператоры, работавшие в Главсевморпути на судах Морского флота и радиоцентрах Наркомата связи. Это дало возможность резко повысить качество и эффективность работы радиосвязи на важнейших направлениях.

Кадры радистов систематически пополнялись и за счет радиолюбителей. Многие юноши и девушки — коротковолновики, вступившие в армию добровольно или по призыву, получив опыт работы в армейских радиосетях и боевую закалку на фронте, стали подлинными мастерами своего дела, отлично справлялись с важными и сложными заданиями командования.

В годы Великой Отечественной войны в войсках связи

ОТЕЧЕСТВЕННОЙ...

Маршал войск связи
И. ПЕРЕСЫПКИН

К началу Великой Отечественной войны наиболее остро стояли вопросы обеспечения частей и подразделений связи различной аппаратурой и укомплектования их высококвалифицированными специалистами. Эти чрезвычайно сложные задачи удалось успешно решить только благодаря большой и повседневной помощи Ставки Верховного Главнокомандования.

К началу войны Советская Армия располагала богатым арсеналом вполне современных, отвечающих требованиям управления войсками, радиостанций. Среди них были автомобильные, переносные, танковые, самолетные и корабельные, которые непрерывно совершенствовались в научно-исследовательских институтах и на заводах. В годы войны советские радиоспециалисты неоднократно модернизировали военные радиостанции, разработали аппаратуру буквопечатания по радио для высшего звена управления, создали первые радиорелейные станции, новые танковые, переносные, парашютные радиостанции и различные радиоприемники. Непрерывно увеличивалось в войсках общее количество радиосредств, повышалась обеспеченность частей и соединений радиостанциями. В Сталинградской наступательной операции, в которой участвовали войска трех фронтов, было задействовано 9000 радиостанций, а в ходе Белорусской стратегической операции, проводившейся летом 1944 года, их насчитывалось более 27 000. К этому времени соединения и части действующей армии почти на 100% были укомплектованы всеми средствами связи.

В ходе войны в связи с повышением роли радиосвязи и непрерывным увеличением количества различных радиосредств в войсках неоднократно возникал вопрос об укомплектовании частей и подразделений связи квалифицированными радиоспециалистами. Особенно остро этот вопрос встал в начале войны. Чтобы быстро решить его, уже в конце июля 1941 года, в дополнение к запасным и учебным частям войск связи, специальным приказом народного комиссара обороны было решено сформировать 10 краткосрочных курсов по подготовке радиотелеграфистов для маломощных радиостанций и три школы по подготовке старшин-радистов для работы на радиостанциях большой и средней мощности, в которых одновременно обучалось свыше 13 000 курсантов.

В последующие периоды Великой Отечественной войны сеть курсов, школ, учебных и запасных частей связи, где проходили подготовку младшие радиоспециалисты, непрерывно расширялась, что позволяло регулярно комплектовать радистами вновь формируемые соеди-

служили тысячи славных советских женщин-патриоток. По зову сердца придя в войска связи, они наравне с радистами-мужчинами самоотверженно несли трудную солдатскую службу, делали все, чтобы в любой обстановке обеспечивать бесперебойную радиосвязь не только в крупных штабах, но и в боевых порядках стрелковых полков и батальонов, в партизанских отрядах в тылу врага.

Советские связисты, и среди них воины-радисты, вписали немало славных страниц в летопись Великой Отечественной войны. Воспитанные Коммунистической пар-

30 апреля 1945 года. Командующий 5-й ударной армией, штурмовавшей Берлин, генерал-полковник Берзарин Н. Э. ведет переговоры по радио с помощью личной радиостанции.
(Фотография из архива бывшего заместителя начальника связи 1-го Белорусского фронта по радио гвардии полковника Реммера Г. А.)



тией и Ленинским комсомолом, они свято выполняли военную присягу, внесли большой вклад в великую победу нашего народа над ненавистным врагом. Родина высоко оценила их боевые подвиги. Сотни тысяч связистов были награждены орденами и медалями, 294 солдата, сержанта и офицера удостоены звания Героя Советского Союза, 106 отважных воинов-связистов стали кавалерами ордена Славы трех степеней. 58 частей связи были преобразованы в гвардейские, почти 600 частей награждены орденами, из них около 200 — дважды. В боях с ненавистным врагом воины-радисты совершили много героических подвигов.

В начале войны бессмертный подвиг совершил радист, ефрейтор взвода связи 768-го стрелкового полка 88-й стрелковой дивизии Федор Афанасьевич Лузан. В сложной обстановке он получил боевое задание — передать срочное донесение. Отважный воин не прекратил радиопередачи даже тогда, когда вражеские солдаты вплотную подошли к его блиндажу. Лузан успел полностью передать радиограмму, и когда фашисты ворвались в блиндаж, он уничтожил их гранатой. Бесстрашный радист погиб на боевом посту. Ему посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

В районе местечка Радуль Черниговской области осенью 1943 года героически действовал радист 118-го артиллерийского полка 69-й стрелковой дивизии ефрейтор Иван Колодий. Переправляясь через Днепр, он получил несколько осколочных ранений, из них одно тяжелое. Напрягая последние силы, мужественный радист вплавь добрался со своей рацией до западного берега. Истекая кровью, Колодий развернул радиостанцию и установил связь с нашей артиллерией, находившейся на левом берегу. Силы покидали воина, он несколько раз терял сознание, но не оставил поле боя и продолжал передавать артиллеристам команды по радио, способствуя успеху действий подразделений, форсировавших Днепр. За этот подвиг радисту И. М. Колодию было присвоено звание Героя Советского Союза.

Не только на суше, но и в воздухе и на море советские радисты, самоотверженно выполняя свой долг перед Родиной, умело используя вверенную им технику, показывали образцы бесстрашия и воинского мастерства.

Почти 400 боевых вылетов в составе экипажа-бомбардировщика совершил стрелок-радист Александр Михайлович Голубой. В его умелых руках самолетная радиостанция РСБ надежно обеспечивала связь с другими воздушными кораблями и аэродромами. Очень часто Голубой, не прерывая связь, брался за пулемет и метким огнем отражал атаки вражеских самолетов. Он лично сбил один фашистский истребитель. Несколько самолетов противника были сбиты им совместно с боевыми товарищами.

За мужество и высокое мастерство стрелок-радист А. М. Голубой был удостоен звания Героя Советского Союза.

Отважно сражались моряки-радисты, действовавшие в составе Николаевского десанта под командованием старшего лейтенанта Ольшанского. Они имели задачу совместно с подразделениями стрелковых частей перерезать коммуникации, активно действовать в тылу врага и тем содействовать продвижению частей Советской Армии.

В жестоком бою с превосходящими силами противника, длившемся двое суток, советские воины отразили 18 атак вражеской пехоты и добились победы. В этом бою отличились и моряки-радисты старшие матросы А. С. Лютый, Г. И. Ковтун и матрос И. И. Говорухин. За проявленный героизм и самоотверженное выполнение боевых заданий командования им было присвоено звание Героя Советского Союза.

Нельзя не отметить героическую работу партизанских радистов, действовавших в тылу врага. Они не только обеспечивали связью партизанские отряды между собой и с командованием частей Советской Армии, но и с оружием в руках сражались против фашистских захватчиков.

Так действовал, например, первоклассный радист, воспитанник Осоавиахима В. П. Нечаев. В 1942 году, когда фашистские войска овладели городами Моздок, Нальчик и рвались к бакинской нефти, по приказу командования его направили в распоряжение Восточной группы партизанских отрядов Ставропольского края. Здесь В. П. Нечаев, используя радиостанцию «Север», в течение шести месяцев обеспечивал надежную связь между партизанским штабом и штабом 44-й армии, действовавшей на этом участке фронта. Кроме того, он принимал сводки Совинформбюро, которые использовались партизанами для агитационной работы среди населения, нередко брал свой карабин и шел с другими партизанами на выполнение боевых заданий.

Родина высоко оценила самоотверженную работу мужественного радиста, наградив его орденом Красного Знамени.

Во время Великой Отечественной войны самоотверженность и мастерство связистов, надежная работа всех видов связи, прежде всего радиосвязи, во многом способствовали обеспечению гибкого и непрерывного управления войсками в самых сложных условиях боевой обстановки. Так было во время контрнаступления советских войск под Москвой в 1941 году, в Сталинградской наступательной операции в 1942 году, в период грандиозного сражения на Курской дуге и при форсировании Днепра в 1943 году, в Белорусской стратегической операции 1944 года и во многих других крупных операциях Советских Вооруженных Сил.

Исключительно важную роль сыграла радиосвязь во время штурма столицы фашистского рейха — Берлина. Отличительными особенностями организации и использования радиосвязи в Берлинской операции являлись использование многоканальной радиосвязи во всех звеньях управления — от штабов фронтов до подразделений всех родов войск, широкое применение маломощных радиостанций для связи на дальние расстояния и возросшее мастерство радистов. Так, для руководства боевыми действиями 380-го и 674-го стрелковых полков, 171-й и 150-й стрелковых дивизий, штурмовавших рейхстаг, была организована специальная радиосеть «Рейхстаг», а внутри полков и дивизий действовала устойчивая радиосвязь со всеми штурмовыми батальонами и группами. Бесперебойная работа радиосвязи создавала все необходимые условия для обеспечения непрерывного управления боевыми действиями, что в конечном итоге способствовало успеху советских войск в этом тяжелом бою.

Все дальше и дальше уходят в прошлое события Великой Отечественной. Но никогда не померкнет слава тех, кто с оружием в руках защищал наше социалистическое Отечество, великие завоевания социализма. Их подвиги будут служить для каждого советского человека, для всех грядущих поколений примером доблести, беспримерной верности своему народу, Коммунистической партии, под руководством которой была одержана победа всемирно-исторического значения.

Советский народ никогда не забудет славные дела, героические подвиги воинов всех видов и родов войск Вооруженных Сил, в рядах которых мужественно сражались и радисты. Их ратные подвиги, как и подвиги воинов других родов войск, служат вдохновляющим примером для нового поколения советской молодежи, несущего службу в Армии и на Флоте или готовящегося к ней в учебных организациях ДОСААФ.

Они сражались за Родину

Нашей радиолюбительской молодежи есть кому подражать, у кого учиться. В годы Великой Отечественной войны многие их старшие товарищи самоотверженно сражались с врагом на фронтах и в партизанских отрядах. Защищая Родину, они показали образцы мужества, доблести и геройства, умело использовали знания, полученные в оборонном Обществе.

А теперь многие бывшие фронтовики по велению патриотического долга, несмотря на солидный возраст и старые раны, принимают активное участие в деятельности ДОСААФ, вносят немалый вклад в обучение и воспитание радиоспортсменов. Среди них — ветераны минувших боев А. Архипов, В. Рожнов, К. Шульгин, Г. Соловьев, А. Джангулян, К. Родин и другие.

Сегодня мы публикуем очерк об одном из активистов оборонного Общества — участнике Отечественной войны Борисе Ивановиче Иванове.



ПО ВЕЛЕНИЮ ДОЛГА

Н. БАДЕЕВ

Проходил очередной чемпионат по радиомногоборью. У радиостанции служебной связи находился высокий седой человек с прищуром внимательных глаз.

— Судья всесоюзной категории Борис Иванович Иванов, — представил его один из спортсменов.. — Старейший московский радиолюбитель...

Мне ли не знать Иванова — в тридцатых годах вместе работали на московском металлургическом заводе «Серп и Молот». Нагревальщик стали комсомолец Борис Иванов уже в то время славился как радиолюбитель. В тринадцать лет соорудив детекторный приемник, он остался верен радиолюбительству на всю жизнь. Став рабочим-металлургом, он не расставался с радиодеталями, строил приемники, увлекался радиоспортом, горячо агитировал молодежь вступать в Общество друзей радио. А когда Иванов стал старшим пионервожатым в 1-й московской образцовой школе, там сразу же был создан кружок по изучению азбуки Морзе.

Потом многие годы я ничего не знал о его судьбе. Как-то в одной из книг, посвященных Великой Отечественной войне, я прочитал, что в боях за Будапешт отличился начальник штаба 26-го отдельного полка связи Б. И. Иванов. В сложной боевой обстановке, действуя умело и решительно, он сумел перебросить радиостанции полка через Дунай, обеспечил надежной связью наши наступавшие части. Не мой ли это знакомый? Хотя, сколько Ивановых участвовало в войне!..

— В данном случае речь шла о нашем полке, — улыбнулся Иванов, когда мы с ним встретились после соревнований. — 26-й — мой родной...

Так вот кем стал комсомолец-радиолюбитель с «Серпа и Молота»! Коммунист. Полковник в отставке. На груди — ордена Красного Знамени, Отечественной войны, Красной Звезды, много медалей.

Боевой путь Иванова типичен для многих связистов — ветеранов Великой Отечественной. Радиолюбительство привело его в военное училище связи. Потом — служба на Дальнем Востоке помощником начальника связи по радио артиллерийского полка. Молодой командир систематически организовывал и судил соревнования красноармейцев по скоростному приему и передаче радиограмм. Уже тогда он уяснил истину: чтобы быть авторитетным судьей, надо самому глубоко знать радиодело. Поэтому первым в полку получил звание радиотелеграфиста первого класса, мастерски работал на радиостанциях всех типов.

В 1942 году — фронт. Сталинградская битва, бои за Днепропетровск, Одессу, Ясско-Кишиневская операция, участие в освобождении Румынии, Болгарии, Югославии, Венгрии.

...Под Сталинградом начальник штаба батальона связи Иванов обеспечил бесперебойную радиосвязь в наступлении. Радиостанции батальона позволили командирам батарей искусно управлять стрельбой, наносить удары по наиболее важным узлам сопротивления противника. Пехота, в рядах которой находились обученные Ивановым радисты, уверенно шла за огневым валом.

Потом — 26-й отдельный полк связи. Перед Ивановым встали новые, более сложные боевые задачи. От радиосвязи зависел успех взаимодействия различных родов войск. Машины с рациями действовали в непосредственной близости от передовой, под ожесточенными бомбежками и артеллерийскими обстрелами, при постоянных радиопомехах со стороны противника. Все это требовало от радистов высоких морально-боевых качеств, отличных навыков. Поэтому каждый, даже небольшой перерыв между боями использовался для повышения их выучки. Проводились тренировки по устранению неисправностей в радиоаппаратуре. Принимались экзамены на классность. Почти все радисты полка к концу войны были специалистами первого класса.

После войны Иванов еще многие годы служил в Советской Армии, готовил кадры высококвалифицированных воинов-радистов. И был непременным судьей чемпионатов Вооруженных Сил по радиомногоборью.

Но суровые военные годы сказались на здоровье. Почетная отставка, заслуженный отдых... А коммунист Иванов по велению партийного долга пошел в ДОСААФ работать с молодежью. Уж он-то на личном опыте хорошо знал, как много сделано оборонным Обществом в предвоенные годы по подготовке молодежи к службе в армии. В боях лучше всех действовали радисты, прошедшие школу воспитания и обучения в Осоавиахиме. А в послевоенное время молодое пополнение из рядов ДОСААФ увереннее чем кто-либо овладевало новой сложной радиотехникой. И фронтовик отдал всю страсть своего сердца, все знания и опыт молодым.

Борис Иванович давно тяготел к судейской работе в области радиоспорта. Он знал, что четкая организация и успех соревнований, выявление наиболее способной молодежи во многом зависит от квалификации,

На фото — Б. И. Иванов

культуры и объективности арбитра. В первых же чемпионатах ветеран войны показал высокое судейское мастерство. Будучи старшим судьей, он не только сам пунктуально выполнял правила соревнований, но и неукоснительно требовал этого от других судей. Ветеран войны быстро завоевал высокий авторитет среди спортсменов.

Ныне Б. И. Иванов — председатель президиума всесоюзной коллегии судей, член бюро президиума Федерации радиоспорта СССР. Ему довелось судить многие крупные соревнования.

Судейскую работу Иванова отличает глубокая заинтересованность в дальнейшем развитии радиоспорта. Спортсмены и тренеры видят в нем не только беспристрастного арбитра, но и доброго, опытного наставника. Один пример: на последних соревнованиях Борис Иванович от души приветствовал команды, занявшие первые места, а чуть позже нашел время побеседовать с тренерами. Последовал обстоятельный анализ работы каждой команды.

— На соревнованиях установлены новые рекорды — говорил он. — А как их будут пропагандировать? Ведь не секрет, что во многих случаях о рекордах знают лишь участники соревнований, они слабо отражаются в наглядной агитации, в беседах о спорте. Между тем умелая, доходчивая пропаганда высших достижений стимулирует спортсменов к борьбе за новые, еще более высокие показатели.

Иванов поделился с тренерами своим опытом воспитания у спортсменов воли к победе, дал советы, как лучше организовать тренировки.

С каждым годом радиоспорт в нашей стране приобретает все более широкий размах. Растет и число различного рода соревнований, что, в свою очередь, требует увеличения судейского аппарата. Будучи председателем президиума всесоюзной коллегии судей, Иванов уделяет постоянное внимание подготовке молодых арбитров. Сейчас ряды судей насчитывают свыше двадцати тысяч человек, из них более тысячи — судьи республиканской категории и более сотни — всесоюзной. Только за пять последних лет число судей увеличилось почти на шесть тысяч человек.

Возглавляемый Ивановым президиум коллегии судей Федерации радиоспорта СССР привлекает в качестве арбитров самых опытных спортсменов. Судьями всесоюзной категории стали многократная чемпионка страны по радиосвязи на коротких волнах А. Глотова из Красноярска, победитель ряда соревнований по «охоте на лис» И. Мартынов из Подмосковья, рекордсмен по передаче и приему радиограмм С. Зеленов из г. Владимира и многие другие.

Пополнение судейского аппарата молодыми кадрами потребовало решительного улучшения их воспитания и обучения.

«Советский судья соревнований — пример высокой спортивной этики и коммунистической нравственности» — тема беседы, которую часто проводит Б. И. Иванов с молодыми судьями. Построенная на ярких, поучительных примерах из практики, она помогает молодежи лучше усвоить требования, предъявляемые к арбитрам.

...Бориса Ивановича трудно застать дома — он всегда с молодежью. Коммунист часто выступает с беседами перед будущими воинами о боевых подвигах советских радистов в годы Великой отечественной войны. Как живые встают перед молодежью образы Героев Советского Союза Анны Морозовой, Алексея Князева, Николая Вялых, Василия Смирнова и многих других. Иванов призывает молодежь равняться на героев, готовиться к подвигам во имя Родины.

28 мая — День пограничника

СЛАВНОЕ ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТИЕ



28 мая 1978 года исполняется 60 лет со дня подписания В. И. Лениным исторического декрета СНК об учреждении пограничной охраны, положившего начало боевому пути советских пограничных войск.



В нашей стране с большим уважением относятся к воинам с зелеными погонами. Слово пограничник стало для нас синонимом мужества, отваги, беспредельной преданности Родине и верности патриотическому долгу.

Десятки тысяч километров сухопутных, морских и воздушных границ нашей Родины находятся под бдительной охраной пограничных войск. В их боевую историю вписано немало ярких страниц самоотверженной борьбы с врагами, пытавшимися посягнуть на священные рубежи Страны Советов. Шестьдесят лет зорко стоят воины-пограничники на страже границ нашего социалистического государства, оберегая мирный труд советского народа.

Эти снимки наш фотокорреспондент Г. Никитин сделал в одном из подразделений Краснознаменного Среднеазиатского пограничного округа. Слева — на посту наблюдения; внизу — отличник погранвойск II степени ефрейтор Владимир Седов по радио поддерживает связь с погранзаставой.



РАДИОЛЮБИТЕЛИ СЕЛА ШМАКОВО

Накануне соревнований мы допоздна засиделись с Михаилом Тимофеевичем Менщиковым у него дома. Время близилось к полуночи, давно уснуло зауральское село. Но впечатления дня располагали к беседе. Мы вновь и вновь возвращались к торжественному собранию, посвященному десятилетию самодеятельного радиоклуба средней школы села Шмаково, которым бессменно руководит Михаил Тимофеевич. Оно стало событием не только для его жителей, но, пожалуй, и для всего Кетовского района Курганской области.

Глубокое впечатление произвели теплое выступление первого секретаря районного комитета партии О. Н. Иванова, поздравления представителей областных и районных организаций, слова благодарности воспитанников школы и ее радиоклуба, вручение им дипломов почетного члена радиоклуба (это звание совет клуба специально учредил в связи с юбилеем). Порадовало присутствующих и согласие председателя ЦК ДОСААФ СССР, трижды Героя Советского Союза, маршала авиации А. И. Покрышкина на избрание его почетным членом сельского радиоклуба.

Вдруг нашу беседу прервал торопливый стук в окно.

— Михаил Тимофеевич, — раздался мальчишеский голос, — спортсмены из Казахстана приехали!

— Это наш дежурный докладывает, — пояснил мой собеседник, — Теперь все команды в сборе. Извините, пойду проверю, как устроились петропавловцы.

Сам факт, что сельская школа, ее самодеятельный радиоклуб вот уже четвертый год подряд успешно проводят межобластные соревнования по «охоте на лис», говорит о большом авторитете, организованности и дееспособности этого коллектива юных радиолюбителей. Далеко не каждый областной комитет ДОСААФ возьмется за такое нелегкое дело. В Шмаково приехали команды из 8 областей, да еще 18 «личников».

Вряд ли мечтали о таком размахе радиолюбительской работы ребята, когда организовывали в своей школе радиокружок. Ничего, кроме энтузиазма и огромного интереса к радиотехнике, у них тогда по сути дела не было.

Первая проба сил — создание усилителей низкой частоты и простейших радиоприемников. Занимались три-четыре раза в неделю, засиживаясь в лаборатории физкабинета порой до поздна. Через месяц надумали построить школьную коллективную радиостанцию. Но с чего начинать? Не было ни деталей, ни опыта.

Однако увлечению ребят не дали заглохнуть их старшие товарищи. Завуч школы В. П. Богданов и преподаватель физики М. Т. Менщиков поехали в областной центр, потратили несколько дней, но вернулись не с пустыми руками. В Курганском радиоклубе ДОСААФ им помогли не только советом, но и передали во временное пользование радиостанцию 10-РТ; областная станция юных техников помогла деталями. В первый же вечер все кружковцы слушали эфир, и хотя ни одной любительской радиостанции поймать не удалось, заинтересованности и уверенности у юных радиолюбителей прибавилось.

Тесно стало ребятам в физкабинете. А в школе нет свободных помещений. Нашлась, правда, неотапливаемая комнатка в старом здании. Ребята обрадовались, во время зимних каникул сами сложили печь. И работа закипела с новой силой: изучали телеграфную азбуку, собирали приемник и передатчик. Получили разрешение на работу в эфире и позывной для школьной радиостанции — UA9KQB.

В первое время не ладилось с настройкой аппаратуры. Но свет не без добрых людей. До сих пор вспоминают кружковцы радиолюбителей В. Сумина и С. Борисова, которые оказали им бескорыстную помощь. А работник Курганского радиоклуба мастер спорта Г. Павлуцких однажды пригласил ребят на городские соревнования по «охоте на лис». Он рассказал им об этом увлекательном виде радиоспорта, на практике показал, как проводятся соревнования, дал приемники.

Май 1967 года стал для ребят из шмаковской школы знаменательным: 8 мая шмаковские «лисоловы» удачно дебютировали на соревнованиях в Кургане: Валера Пономарев занял первое место, Леша Бухтояров — второе. А 10 мая на коллективной радиостанции школы была проведена первая двусторонняя связь. Карточка-квитанция, свидетельствующая об этой связи, бережно хранится до сих пор. На ней зафиксировано: 07.37MSK, диапазон 10 метров, Чита, оператор Иосиф, UA0VAB. В дальнейшем по 10—15 связей в день (конечно, в свободное от школьных занятий время) стало для юных радиолюбителей обычной нормой.

Разумеется, успешное выступление на городских соревнованиях и выполнение ребятами юношеских спортивных разрядов не могло не породить среди школьников нового увлечения — они стали собирать простейшие приемники для «охоты на лис». И даже неудача на следующих соревнованиях — областных — не охладила их пыла.

По решению общего собрания 6 октября 1967 года кружок был преобразован в радиоклуб. Избрали совет клуба, создали секции по всем видам радиоспорта и, конечно, конструкторскую. А вскоре радиоклуб провел свои первые внутришкольные соревнования по «охоте на лис». 16 человек вышли тогда на старт, и среди них — четыре девочки.

...Стоят в строю на открытии четвертых межобластных соревнований в честь 60-летия Октября 90 «охотников». Среди них — 3 мастера спорта СССР и 17 кандидатов в мастера. Здесь же — две команды радиоклуба шмаковской школы.

— Шмаковские радиолюбители заслужили право и организовать соревнования, и участвовать в них, — говорит председатель Кетовского районного комитета ДОСААФ А. А. Рухлов. — Ведь это по их примеру во многих школах района созданы и действуют радио-

кружки. Обратите внимание, на юбилей радиоклуба приехали директора всех 14 средних школ района. Некоторые из них уже и команды свои выставили. Взять, к примеру, деревню Матвеевку Целинного района нашей области. Там радиокружок ведет директор школы В. В. Васильев.

Команду Шмаковского среднего профтехучилища, как мне сказали, готовили воспитанники местного школьного радиоклуба — кандидат в мастера спорта, преподаватель агротехники училища А. И. Менщиков и спортсменка первого разряда, воспитатель училища Н. И. Менщикова. Они и занятия в радиокружке училища ведут и сами сегодня принимают участие в соревнованиях.

— Это что же, ваши родственники? — спросил я Михаила Тимофеевича.

— Нет, — улыбается он. — У нас в Шмакове Менщиковых много. Все мы только однофамильцы. Кстати сказать, когда в 1968 году на четвертых всесоюзных радиоиграх пионеров и школьников в Артеке нам поручили выступать за область, в команде из шести человек было пять Менщиковых — и ни одного родственника. Правда, выступили мы тогда неудачно — заняли 14-е место. Зато мы отличились в другом — среди 23 команд наша была единственной, где все ребята подобрались из одной школы, да к тому же из сельской. Спортивный успех к нам пришел на первых всероссийских соревнованиях школьников по радиоспорту в г. Обнинске, где мы завоевали несколько первых мест. После этого была победа и на областных соревнованиях.

— На какие же средства самодеятельный радиоклуб сельской школы проводит вот такие крупные соревнования?

Отвечая на этот вопрос, Михаил Тимофеевич Менщиков говорит:

— Нам во всем помогают и районные, и областные организации. Например, деньги на проведение этих соревнований выделили райком и обком ДОСААФ, районный и областной отделы народного образования. В нашем селе находятся правление колхоза «Гигант» и районное отделение сельхозтехники. Они также оказывают нам помощь.

Школьница Наташа Богданова. За высокие показатели в соревнованиях по «охоте на лис» в 1977 году ей присвоено звание мастера спорта СССР.



В. П. Богданов, теперь директор школы, на соревнованиях исполнял обязанности судьи. На финише, в ожидании спортсменов, мы беседовали о школе, радиоклубе, его воспитанниках.

— Я хорошо помню всех наших выпускников, которые занимались в радиоклубе, — сказал Владимир Петрович, — хотя за десять лет через клуб прошло 130 человек. Они не теряют связи с нами. Вот и на юбилей приехало немало «ветеранов». Среди них — первый председатель совета нашего клуба Алексей Бухтояров. Теперь он офицер Советской Армии, и хотя служит не в войсках связи, любовь к радиотехнике, знания, полученные в школьном радиокружке, во многом помогают ему.

В гостях у нас и первые члены совета клуба — Людмила Голощапова (она закончила Курганский машиностроительный институт) и Валерий Пономарев, бывший в армии радистом и возвратившийся работать в родное село. В начале 70-х годов он одним из первых в районе организовал диспетчерскую радиосвязь правления колхоза с бригадами, ремонтниками. Этот положительный опыт радиофикации бригад теперь широко используется и в других колхозах Курганской области.

— Неутомимым «охотником на лис» был у нас в клубе Александр Казанцев, — продолжает В. П. Богданов. — После окончания школы он два года работал в колхозе комбайнером, затем был радистом в армии. После демобилизации колхоз направил его учиться в Челябинский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, который он успешно закончил. Вернувшись после учебы в родной колхоз, А. Е. Казанцев стал заместителем главного инженера, а сейчас он — главный инженер хозяйства.

Я мог бы рассказать много интересного о каждом нашем радиолюбителе. По-моему, у клуба неплохая «отдача», хороший «коэффициент полезного действия». Члены радиоклуба — мои самые надежные помощники, организаторы внеклассной работы среди учащихся. Им я могу доверить любое дело и знаю — они не подведут.

— Мне говорили, что число членов радиоклуба растет из года в год.

— Да, приток желающих заниматься в радиоклубе постоянно увеличивается, — подтверждает Владимир Петрович. — В старой школе становится уже тесно. Но у нас есть перспектива. Правление колхоза «Гигант» выделило более миллиона рублей на строительство нового школьного здания. В нем предусмотрены помещения и для радиоклуба.

— Простите, — заторопился он, — финиширует моя дочь. И хоть как судья я обязан быть беспристрастным, как отцу мне не терпится узнать ее результат.

Наташа Богданова оправдала надежды отца — на диапазоне 144 МГц она опередила всех. Первое место заняла она и в многоборье, внеся свою лепту в общекомандный успех.

Когда на закрытии соревнований председатель оргкомитета — заведующий районным отделом народного образования — М. Г. Кантауров поздравлял победителей, на вторую ступеньку пьедестала почета поднялись ребята и девушки из самодеятельного радиоклуба шмаковской средней школы. Они пропустили вперед только опытнейших мастеров из команды Свердловской области.

Новых успехов вам, шмаковцы!

А. МАЛЕЕВ

Шмаково — Москва



Этой статьей журнал начинает разговор о проблемах радиоспорта — о положительном опыте и недостатках в подготовке спортсменов высокого класса, путях развития спортивной работы в СТК и первичных организациях ДОСААФ.

Мы приглашаем руководителей федераций и тренеров, работников СТК и спортсменов, судей и радиолюбительскую общественность принять участие в обсуждении этих и других вопросов.

ПЕРЕД БОЛЬШИМИ СТАРТАМИ

В. БОНДАРЕНКО, начальник Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля

Немногим более месяца осталось до того времени, когда сборные страны по радиоспорту выйдут на старты международных соревнований. Сейчас, в их преддверии, когда у спортсменов и тренеров горячая пора тренировочных сборов, проверки накопленного за год багажа знаний, навыков и сноровки, стóит еще раз проанализировать итоги выступлений наших сборных в 1977 году, чтобы учесть имевшиеся недостатки и принять меры для их устранения.

Итак, каковые же в общих чертах были результаты выступлений наших сборных?

Советские спортсмены довольно успешно выступили на Чемпионате Европы по радиопеленгации («охоте на лис») в Югославии, на соревнованиях по приему и передаче радиограмм на «Кубок Дуная» в Румынии и на товарищеских соревнованиях по «охоте на лис» в Чехословакии.

Этим выступлениям предшествовала большая и кропотливая работа тренерского коллектива, включавшая подбор кандидатов и комплектование сборных команд, организацию самостоятельных тренировок членов сборных по личным годовым планам, разработанным старшими тренерами Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, а также проведение систематических занятий на местах под руководством тренеров и инструкторов-методистов радиотехнических школ ДОСААФ, ДЮСТШ, спортивно-технических клубов.

Важное место в подготовке сборных команд занимали учебно-тренировочные сборы и та целенаправленная идейно-воспитательная и политико-массовая работа, которая проводилась на них. Участники сборов встречались с ветеранами войны и труда, слушали доклады и лекции по актуальным вопросам внутренней и внешней политики КПСС и Советского правительства. Спортсмены активно участвовали в выпуске стенгазет и сатирических листков. Все это способствовало сколачиванию команд, созданию в них атмосферы взаимопонимания и товарищества, усилению творческой активности. Сборы дали возможность отточить техническую и тактическую подготовку членов сборных и поднять уровень физической натренированности спортсменов. И здесь большая заслуга принадлежит старшим тренерам ЦРК СССР А. Кошкину, А. Разумову и начальнику республиканского радиоклуба ДОСААФ УССР Н. Тартаковскому.

И все же нельзя утверждать, что в подготовке сборных команд все обстоит благополучно. Правда, правильнее было бы вести речь не столько о промахах в самой подготовке, сколько о недостаточном уровне развития радиоспорта вообще, особенно его массовости.

Наши недостатки, как в зеркале, отразились в ряде выступлений сборных. Так, на международных комплексных соревнованиях «За дружбу и братство», проходивших в Польше, нашим «охотникам на лис» в командном зачете пришлось довольствоваться всего двумя вторыми местами, а в личном первенстве — ни один спортсмен не поднялся выше пятого. Лишь третье место заняла мужская команда многоборцев, выступая в Болгарии. Никак нельзя назвать успешным выступление наших спортсменов и на товарищеских соревнованиях по многоборью радистов в ГДР.

В чем же причины неудачного выступления советских команд в этих соревнованиях?

Прежде всего, мы, как мне кажется, не всегда учитываем, что за последнее время значительно возросли спортивно-техническое мастерство и уровень подготовки наших соперников. За каждое призовое место, за каждое очко сейчас идет упорнейшая борьба. Завоевать победу становится все труднее и труднее. Между тем в ряде поездок за рубеж честь нашей страны защищали далеко не самые сильные спортсмены, так как они были заняты на внутрисоюзных соревнованиях. По этой же причине сборная команда по многоборью радистов выступала не в полном составе: в двух случаях отсутствовали женские команды, в одном — юниоры.

Все это говорит о том, что у нас нет достаточного резерва спортсменов высокого класса, а отсюда — трудности при комплектовании сборных команд.

Пополнить резервы за счет талантливой спортивной молодежи — такая задача стоит сейчас перед федерациями радиоспорта и клубами на местах. Для этого нужно в полной мере использовать летний сезон 1978 года: отбирать на массовых соревнованиях способных, подающих надежды спортсменов, организовывать с ними занятия, привлекать их на учебно-тренировочные сборы. Особенно важно обратить внимание на подготовку женщин-радиомногоборцев.

Думается, что в создании резервов сборных команд мы недооцениваем роль ДЮСТШ. Ведь, по существу, кроме Кишиневской школы, семь воспитанников которой вошли в состав сборной по «охоте на лис» и семь — по многоборью радистов, ни одна школа не дала пополнения для сборных страны. Над этим фактом стоит задуматься руководителям Львовской, Волгоградской и Каунасской ДЮСТШ.

С каждым годом проводится все больше учебно-тренировочных сборов. Важно существенно повысить их эффективность. Необходимо, например, полностью исключить факты, когда из-за организационных недоработок, в которых немалая доля вины и ЦРК, тренировочные сборы перед выездом за рубеж проводятся в сокращенные сроки. Нередко спортсмены прибывают на сборы с большим опозданием. Не исключены, к сожалению, и такие случаи, когда некоторые руководители радиоспорта на местах ставят интересы своей команды выше интересов сборной страны и не отпускают спортсменов на учебно-тренировочные сборы и международные соревнования. Так было в прошлом году и у многоборцев, и у «охотников на лис».

Кстати сказать, ответственность за своевременное прибытие спортсменов на сборы полностью возложена на местные организации ДОСААФ.

Практика показывает, что успешное проведение учебно-тренировочных сборов команд во многом зависит от организаций ДОСААФ, на базе которых они проводятся. В этой связи хотелось бы отметить Адыгейский обком ДОСААФ. На протяжении ряда лет на его базе в Майкопе проводятся весенние учебно-оздоровительные сборы сильнейших радиоспортсменов Союза. Благодаря вниманию председателя обкома Т. Т. Куготова, начальника объединенной технической школы Н. И. Андреева и его заместителя Н. П. Мацнова сборы здесь всегда проходят успешно.

Анализ итогов выступлений наших сборных за рубежом свидетельствует о том, что для многих наших «охотников» и многоборцев по-прежнему узким местом остаются упражнения в метании гранат и стрельбе.

Сейчас, готовясь к новым ответственным стартам, на эти факты должны обратить серьезное внимание и спортсмены, и тренеры, и руководители радиоспорта. Новыми правилами по радиоспорту в программу всесоюзных соревнований по многоборью радистов и «охоте на лис» 1978 года включено и гранатометание. Нужно надеяться, что наши спортсмены в этом упражнении будут выступать более уверенно.

Для дальнейшего развития радиоспорта и сохранения лидирующего положения сборных СССР на международной арене решающее значение имеет качество спортивной аппаратуры. Необходимо прямо сказать, что аппаратура, которую используют на тренировочных сборах и соревнованиях большинство наших спортсменов, не отвечает современным требованиям. Это, прежде всего, относится к приемнику «Лес», который морально устарел, а усовершенствование его идет очень медленными темпами. Нужны трехдиапазонные передатчики для «охоты на лис», портативные радиостанции для многоборья радистов, не хватает датчиков кода «Морзе», которые крайне нужны радистам-многоборцам для тренировок в приеме радиограмм.

Центральный радиоклуб СССР принимает соответствующие меры, чтобы ускорить выпуск спортивной аппаратуры. Однако необходимо, чтобы и радиотехнические школы ДОСААФ, спортивно-технические клубы, федерации радиоспорта мобилизовали общественный конструкторский актив и, используя свою техническую базу, разрабатывали аппаратуру для радиоспортсменов.

Хочется еще раз подчеркнуть важность тщательного отбора кандидатов в сборные команды. К этому делу надо относиться со всей серьезностью, чаще следует выезжать на места, выявлять перспективных спортсменов и значительно активнее их «опекать» в течение года. За две недели тренировочных сборов трудно наверстать то, что упущено за год.

Есть над чем задуматься и тренерскому составу. Наши тренеры еще недостаточно работают над волевой и психологической подготовкой своих подопечных. Часто срывы на тех или иных соревнованиях во многом происходят из-за слабой психологической подготовки спортсменов. Нужно смелее применять новые, научно-обоснованные методы подготовки команд к соревнованиям, больше интересоваться и изучать специальную спортивную литературу, перенимать опыт тренеров по другим видам спорта.

Советский радиоспорт располагает всеми возможностями, чтобы прочно удержать самые передовые рубежи на международной арене. Для этого нужны совместные усилия, взаимопонимание и взаимопомощь со стороны руководителей радиоспорта, спортивной общественности, тренеров и спортсменов.



«КУБОК ДУНАЯ» СНОВА НАШ

В пятый раз подряд наши радиоспортсмены на международных соревнованиях радистов в Бухаресте завоевывают «Кубок Дуная».

В традиционных соревнованиях в этом году участвовали команды Народной Республики Болгарии, Венгерской Народной Республики, Польской Народной Республики, Советского Союза, Социалистической Федеративной Республики Югославии, Чехословацкой Социалистической Республики, Федеративной Республики Германии, а также две команды хозяев соревнований. В состав команды каждой страны входило двое мужчин и один юниор.

На снимке (слева направо): С. Зеленов, С. Рогаченко и А. Рысенко

Вначале спортсмены соревновались в выполнении упражнений по обязательной программе. Мужчины должны были принять по три радиограммы смешанного и английского текстов со скоростями 140, 160, 180 и 150, 170, 190; юниоры — 70, 90, 110 и 100, 120, 140 знаков в минуту (в зачет брались по два лучших результата) и передать по одной радиограмме смешанного и английского текстов.

Золотую медаль в группе мужчин по обязательной программе выиграл Томас Микешка из ЧССР (4698 очков), серебряную — Станислав Зеленов (4682,6), бронзовую — Георге Кимпиану из СРР (4656,6). У юниоров лучшим стал также спортсмен из ЧССР Владо Копецку, вторым был скоростник из СРР Минаи Будистан, третьим — югослав Семсудин Галици. В итоге по сумме мест победила команда СРР — 34 очка. Второе место заняла команда ЧССР — 33 очка, третье — СССР — 32 очка.

Решающим для наших спортсменов оказался скоростной прием и передача радиограмм, так как в этом виде соревнований советские скоростники были значительно сильнее, чем в обязательной программе.

В группе у мужчин, как всегда, уверенно выступил Станислав Зеленов. Он принял буквенную радиограмму со скоростью 300 знаков в минуту, а цифровую — 430, и, набрав 2583,5 очка, завоевал золотую медаль. Второе место, отстав от Зеленова почти на 900 очков, занял представитель Болгарии Тодор Койчев, третьим был Манко Равол (ЧССР) — 1631 очко. У юниоров уверенно выступил Сергей Рогаченко, занявший первое место (1719 очков). Вторым был Ласло Вейс из Венгрии — (1016 очков), третьим — Минаи Будистан (1015).

В скоростной передаче лучшими вновь оказались наши спортсмены. У мужчин золотую медаль получил Станислав Зеленов, серебряную — Анатолий Рысенко, бронзовую — Ванко Павол (ЧССР). Среди юниоров золотую медаль завоевал Владо Копецку (ЧССР), серебряную получил Сергей Рогаченко, а бронзовую — Семсудин Галици (СФРЮ).

В итоге спортивной борьбы советские спортсмены, набрав 107 очков, заняли первое командное место и в пятый раз завоевали почетный трофей «Кубок Дуная».

Второе место заняла сильная команда Чехословакии — 94,5 очка, на третьем — организаторы соревнований — 87,5 очка.

В личном первенстве наши спортсмены завоевали 3 золотые и 3 серебряные медали. Из них — С. Зеленов две золотые и одну серебряную, С. Рогаченко — одну золотую и одну серебряную, А. Рысенко — одну серебряную.

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
заслуженный тренер УССР



ВСЕСОЮЗНЫЙ ЗАОЧНЫЙ

Среди прав, гарантированных гражданам нашей страны Конституцией СССР, особое место занимает право на образование. Оно обеспечивается бесплатностью всех видов образования, включая высшее, а также развитием различных форм заочного и вечернего обучения.

Недавно мы побывали в одном из старейших заочных вузов страны — Всесоюзном заочном электротехническом институте связи (ВЗЭИС). Когда знакомишься с этим крупным, современным учебным заведением, то еще и еще раз убеждаешься, как широко и щедро социалистическое государство проявляет заботу об образовании советских людей.

Четыре десятилетия институт готовит высококвалифицированных инженеров-связистов. За это время ВЗЭИС дал стране более 12 тысяч специалистов, которые внесли значительный вклад в развитие и совершенствование современных средств связи, всей системы связи, ставшей в условиях ускоренного научно-технического прогресса одной из важнейших отраслей народного хозяйства.

Сегодня адрес ВЗЭИС: «Москва, улица Народного ополчения, 32» широко известен в стране. Ведь в институте обучаются около 12 тысяч студентов, которые живут и работают буквально во всех уголках нашей необъятной Родины.

Всесоюзный заочный электротехнический институт связи расположен в большом пятиэтажном корпусе. Потребовалось бы несколько часов, чтобы даже бегло осмотреть его многочисленные аудитории, лаборатории, кабинеты, читальные залы. Рядом с учебным корпусом возвышается 16-этажное здание студенческого общежития.

Какие же специальности приобретают окончившие ВЗЭИС? Здесь готовят инженеров широкого профиля по автоматической электросвязи, многоканальной электросвязи; специальностям «Радиосвязь и радиовещание»; «Машины и оборудование предприятий связи», а также инженеров-экономистов по специальности «Экономика и организация связи».

Современные средства электросвязи — это сложнейшие технические системы, созданные на базе широкого применения электронной техники, квантовых приборов, новых магнитных материалов, последних достижений в области физики твердого тела и микроэлектроники. Поэтому студенты ВЗЭИС глубоко изучают теорию линейных и нелинейных электрических цепей, теорию передачи сигналов, электронные приборы, квантовую электронику, распространение электромагнитных волн, импульсную и вычислительную технику.

Направление и характер инженерной подготовки целиком и полностью зависят от избранной специальности. Специалисты, выпускаемые факультетом автоматической связи, готовятся для участия в работах по созданию и эксплуатации единой автоматизированной сети страны, организации общегосударственной системы передачи данных, планы дальнейшего развития которых предусмотрены решениями XXV съезда КПСС. В учебных программах подготовки инженеров этого профиля предусмотрено изучение теории сетей связи, автоматических систем коммутации, электронных управляющих машин, а также теоретических и практических вопросов общегосударственной коммутируемой телефонной сети.

Будущие инженеры многоканальной электросвязи, которым также предстоит принять участие в осуществлении планов партии в области дальнейшего развития ЕАСС, готовятся к работе на кабельных и радиорелейных линиях. Свои знания они смогут в дальнейшем с успехом использовать при разработке теоретических и практических вопросов, относящихся как к области создания радиорелейных и кабельных магистралей, так и проектированию и эксплуатации самых разнообразных средств автоматизации управления народным хозяйством.

Широкую и глубокую подготовку

На фото вверху: в лаборатории радиопередающих устройств используется индивидуальные обучающие и контрольные устройства.

получают в ВЗЭИС будущие радиоинженеры. Радиосвязь, в том числе космическая, радиовещание, телевидение — таковы основные сферы приложения своих сил для окончивших факультет «Радиосвязь и радиовещание».

Продолжительность обучения на всех факультетах — 5 лет 10 месяцев. В течение этого времени студент овладевает такой же суммой знаний, как это установлено для студентов очных вузов.

Если говорить о простейшей схеме учебного прецесса, то он складывается из основной, самостоятельной работы студента и учебных занятий в стенах института.

Во время самостоятельной домашней работы заочник, руководствуясь программой, методическими указаниями, проходит теоретическую часть изучаемой дисциплины и выполняет контрольные задания. Последние являются заочным методом общения с преподавателем, помогают лучше усвоить материал, овладеть навыками ведения расчетов.

Студент может в любой момент обратиться на кафедру или к преподавателю за консультацией, он получает рецензии на свои контрольные работы.

Большое внимание в институте уделяется очной работе со студентами. Москвичи и проживающие вблизи столицы имеют возможность трижды в неделю посещать лекции, получать консультации, в течение всего учебного года выполнять лабораторные работы. Такая же возможность у студентов-заочников Минска, Тбилиси, Ростова-на-Дону и Горького, так как в этих городах имеются филиалы ВЗЭИС. С остальными студентами такая работа проводится дважды в год во время лабораторно-экзаменационной сессий.

Пожалуй, самой характерной чертой работы ВЗЭИСа является то, что обучение здесь проводится на базе самой современной техники связи. С некоторыми же образцами систем радиорелейной, кабельной, радиосвязи студенты-заочники знакомятся даже раньше, чем начинается их широкое внедрение на предприятиях.

Отлично оснащена лаборатория многоканальных систем связи. Особое внимание уделяется здесь изучению техники и способов передачи так называемой машинной информации, служащей для обмена сведениями между промышленными предприятиями, вычислительными центрами и органами управления. В распоряжении студентов — лаборатории приемных и передающих устройств, телевидения и немало других, оснащенных новейшей аппаратурой.

И еще одна характерная черта в деятельности заочного вуза. Здесь начата широкая работа по использованию технических средств обучения и вычислительной техники в учебном процессе. Например, в специальном кабинете звукозаписи заочник имеет возможность прослушать более 100 лекций и консультаций ведущих профессоров института, может переписать эти лекции на пленку.

В институте заканчивается монтаж замкнутой системы цветного телевидения. Уже установлены телевизоры в ряде аудиторий и лабораторий. На телецентре будут создаваться и записываться с помощью видеомагнитофонов учебные телевизионные программы, лекции, методические указания о лабораторных работах. Пользоваться этими видеозаписями смогут заочники, приезжая в Москву на лабораторно-экзаменационную сессию. Предусматривается тиражирование учебных телевизионных программ для филиалов института.

В институте — большой профессорско-преподавательский коллектив, насчитывающий свыше 250 человек. Здесь работает 23 профессора и доктора наук, в том числе такие крупные специалисты в области заочного образования, как заслуженный деятель науки и техники РСФСР профессор А. А. Вишневский, заслуженный деятель науки РСФСР профессор И. А. Подгородецкий. Известные специалисты в области связи руководят в институте кафедрами. Большую учебную и научную работу ведут заведующие кафедрой передачи дискретной информации телеграфии Г. А. Емельянов. Кафедрой многоканальной электросвязи руководит доктор технических наук М. В. Гитлиц, кафедрой радиоприемных устройств— профессор Л. Е. Варакин и кафедрой теории передачи сигналов нелинейных практических цепей — профессор Н. Т. Петрович.

В ВЗЭИС ведется подготовка научных кадров в очной и заочной аспирантурах, а также развернута большая научно-исследовательская работа, к которой привлекаются и студенты. Здесь созданы 15 научно-исследовательских лабораторий, оснащенный машинами ряда ЕС ЭВМ вычислительный центр. Творческий поиск ученых института отличает высокий научно-технический уровень. Достаточно сказать, что около ста выполненных здесь работ признано изобретениями, а их исполнители получили авторские свидетельства. Многие разработки научных лабораторий внедрены на предприятиях связи.

Тесная связь с предприятиями связи, промышленностью, научными учреждениями позволяет профессорско-преподавательскому коллективу института вести учебный процесс с учетом потребностей и запросов производства. Неслучайно, в 1977 году более 25 процентов защищенных выпускниками дипломных проектов (а выпуск составил свыше 1000 человек) признаны комиссией имеющими практическую ценность для предприятий связи.

Всесоюзный заочный электротехнический институт связи сейчас объявил свой 40-й прием. Прием заявлений уже начался. Он продлится до 31 августа. С 15 мая по 10 сентября несколькими потоками будут проводиться вступительные экзамены.

— С большим нетерпением, — говорит ректор ВЗЭИС Юрий Борисович Зубарев, — наш институт ждет абитурентов 1978 года. Прежде всего мы хотим предоставить возможность получить высшее образование работающим в учреждениях и на предприятиях Министерства связи СССР, а также связистам других ведомств. С удовлетворением следует отметить, что итоги приема в прошлом году ясно показали, что большинством абитуриентов из числа работников связи успешно преодолен «барьер вступительных экзаменов». Почти 75 процентов принятых в ВЗЭИС трудятся по специальности соответственно профилю обучения.

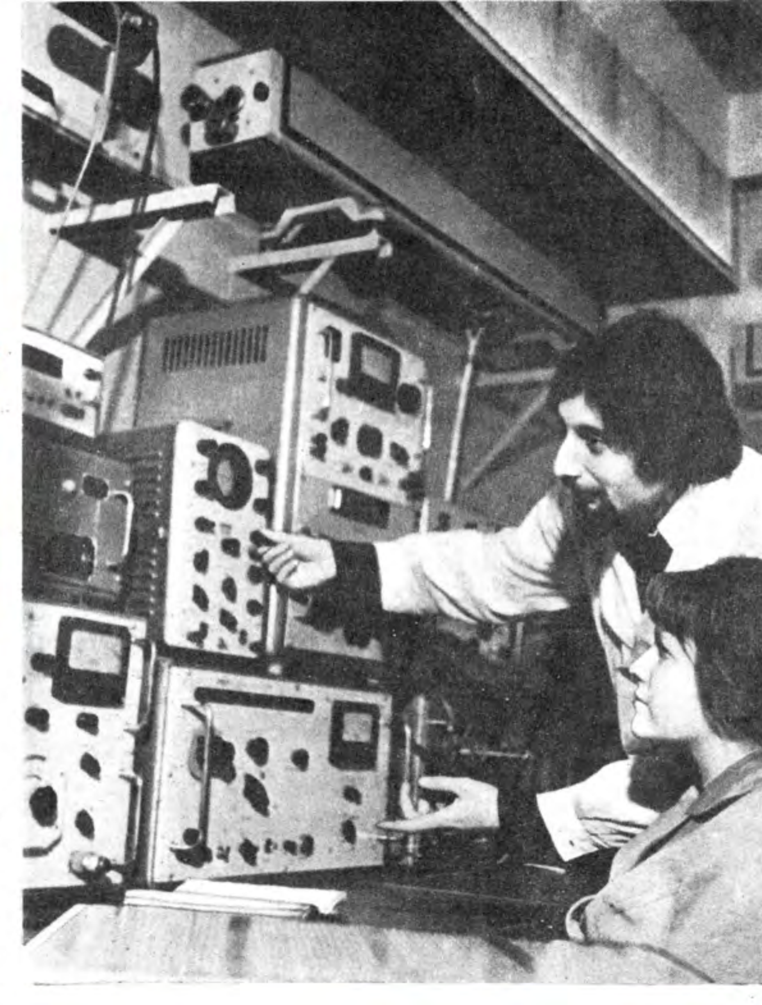
Опыт показывает, что отличными инженерами становятся те, кто прошел замечательную школу радиолюбительства. Немало таких людей и сегодня учится у нас в институте. Мы с радостью будем приветствовать в числе абитуриентов новый отряд энтузиастов радиотехники, среди которых немало изобретателей, рационализаторов и новаторов производства. Хотелось бы напомнить, что авторы внедренных в производство изобретений зачисляются в ВЗЭИС вне конкурса.

Определенными преимуществами пользуются и только начавшие свой трудовой путь юноши и девушки, проявившие способности в области знаний, соответствующей избранной в институте специальности, и активно участвовавшие в технических конкурсах, смотрах, олимпиадах, школьных и других кружках. К их числу, безусловно, относятся и многие радиолюбители.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что второй год десятой пятилетки стал для коллектива ВЗЭИС годом настойчивого совершенствования учебного процесса. Широко внедряя технические средства обучения, создавая на базе нашего вычислительного центра АСУ ВУЗ, с помощью которой будет совершенствоваться управление работой института, мы стремимся поднять качество и эффективность подготовки специалистов высшей квалификации, которых ждут от нас быстро развивающиеся отрасли современной электросвязи.

А. ГРИФ

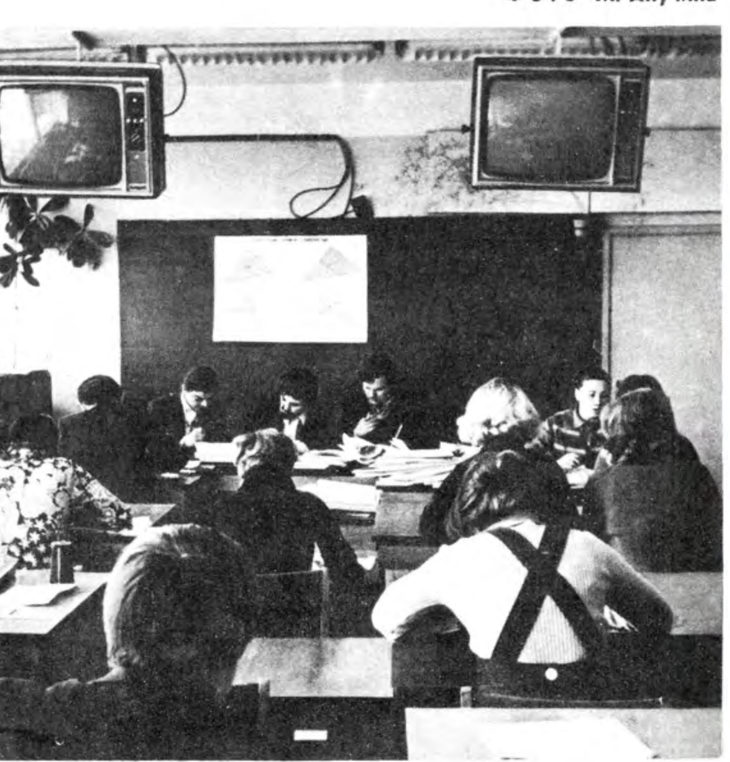




ВСЕСОЮЗНЫЙ ЗАОЧНЫЙ

На снимках вверху справа — студенты 5-го курса В. Бельяшхевич и Г. Белорыбкина изучают параметры лазерной линии связи; внизу справа — вычислительный центр института. Внизу слева — общий вид кабинета технической механики и инженерной графики.

Фото М. Анучина





«СВЕТОЧ» — ПОМОЩНИК ПРЕПОДАВАТЕЛЯ



В учебных организациях ДОСААФ широко применяется лекционная форма обучения. В своей практике лекторы, стремясь оживить лекцию, часто используют диапозитивы, диафильмы, кинофильмы, фонограммы на магнитной ленте и грампластинках и т. п. Однако демонстрация этого материала, особенно при достаточно большой аудитории слушателей представляет известные трудности. Для облегчения этой задачи создают различные установки и целые комплексы аппаратуры. Один из них описан в предлагаемой статье.

В московской городской организации Общества «Знание» организован учебно-методический центр технических средств пропаганды. Центр оснащен автоматизированным многофункциональным комплексом технических средств пропаганды и обучения «Светоч», включающим в себя проекционную, телевизионную звукозаписывающую и воспроизводящую аппаратуру.



С помощью этого комплекса можно сопровождать лекцию демонстрацией диапозитивов (слайдов), диафильмов, транспарантов (особо крупноформатных диапозитивов) и кинофильмов, телевизионными и звуковыми программами, а также записывать лекцию на магнитную ленту. Комплекс способен «обслужить» аудиторию в 100—120 человек.

Вся аппаратура комплекса управляется дистанционно (включение, выключение, фокусировка и т. п.) с кафедры лектора.

Три автоматизированных диапроектора «Кругозор» (со светосильными объективами с фокусным расстоянием 50 мм), установленные за лицевой панелью, позволяют проецировать одновременно три кадра на полиэкран, работающий на просвет. Полиэкран изготовлен из тонкой пластмассовой полупрозрачной пленки. Это обеспечивает достаточно яркое, контрастное и резкое изображение без затемнения зала.

На одном из трех полей полиэкрана можно демонстрировать шестнадцатимиллиметровые кинофильмы с кинопроектора «Украина-5». Кроме этого, предусмотрен отдельный просветный экран-доска для демонстрации диафильмов с диапроектора «ЛЭТИ-60». Оба эти проектора установлены за лицевой панелью. Над полиэкраном с обеих его сторон установлены два телевизора: цветной «Радуга-704» и черно-белый «Горизонт-107». Кроме передач Центрального телевидения, они могут воспроизводить записи с видеомагнитофона.

Для воспроизведения фонограмм с магнитной ленты предусмотрен магнитофон «Комета МГ-201». Звуковая программа поступает на вход усилителя мощности звуковой частоты «Электрон-20» и воспроизводится его акустической системой. Громкоговорители акустической системы установлены на лицевой панели. Лекцию записывают на кассетный магнитофон «Спутник-403». Он смонтирован на пульте управления.

В распоряжении лектора имеется набор различных досок: для письма цветными мелками, фломастерами и карандашами «стеклограф», позволяющих использовать магнитные и электростатические аппликации и магнитный шрифт. Над полиэкраном укреплены цифровые индикаторы, указывающие порядковый номер поля. Цифры могут быть подсвечены изнутри лампами. Включая ту или иную цифру, лектор имеет возможность акцентировать внимание аудитории на определенном кадре полиэкрана.

В необходимых случаях в комплекс могут быть включены и другие приборы. Особо следует сказать о функциональной цветомузыкальной установке (ЦМУ) «Спектр», дополняющей комплекс «Светоч». Установка предназначена в основном для того, чтобы способствовать снятию эмоциональной усталости у слушателей перед лекцией и тем самым помочь им подготовиться к восприятию информации. «Спектр» очень удобен для «заполнения» перерывов в лекциях. Следует отметить, что ЦМУ в лекционной практике используется впервые и ее возможности этим не ограничиваются.

«Спектр» состоит из двух основных узлов: прожекторных светоизлучателей с цветными светофильтрами и миниатюрного автоматического блока управления тринисторными регуляторами мощности. Источником звукового сигнала для ЦМУ служит фонограмма, воспроизводимая магнитофоном. Этот же сигнал одновременно поступает на вход усилителя «Электрон-20».

Блок управления — автоматический пятиканальный (из них два канала цветового фона), с частотным разделением каналов. В блоке предусмотрена возможность изменять режим работы ЦМУ с целью получения различных по характеру цветовых композиций.

Два конструктивно одинаковых излучателя содержат по пять ламп каждый. Лампы расположены в корпусе излучателя в ряд и отделены одна от другой перегородками. Каждый отсек оснащен своим светофильтром.

Экраном ЦМУ может служить либо полиэкран комплекса, либо стандартный домашний киноэкран. В первом случае светоизлучатели размещают за полиэкраном сверху и снизу так, чтобы они не мешали работе диапроекторов, а во втором — перед экраном вблизи от него.

Автоматизированный многофункциональный комплекс «Светоч» создан в Московском государственном педагогическом институте имени В. И. Ленина в содружестве с Опытно-экспериментальной фабрикой демонстрационной аппаратуры и наглядных пособий Всесоюзного общества «Знание». ЦМУ «Спектр» разработана и изготовлена в инициативном порядке в ЦНИИ комплексной автоматизации и промышленностью пока не выпускается.

Комплекс демонстрировался на выставке «Народные университеты» в Центральном павильоне ВДНХ СССР и получил одобрение у специалистов.

Л. ЛОМАКИН



НОВЫЕ КНИГИ

Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей. Сборник статей. Кн. 1. М., «Энергия», 1978 (Массовая радиобиблиотека. Вып. 955).

В этой книге объемом 384 с. помещены статьи радиолюбителей Советского Союза и Чехословакии, она знакомит читателей с описанием конструкций, отмеченных призами и дипломами на радиолюбительских выставках и конкурсах.

В сборнике подробно рассказано об электронной логарифмической линейке; электронных цифровых часах; стереофоническом магнитофоне «Селигер-2»; стереофоническом микшерном пульте; системе Долби Б; стереофоническом приемнике высшего класса для радиокомплекта; аппаратуре радиоспортсмена; портативном транзисторном телевизоре «Искра»; измерительной аппаратуре, в том числе для проверки микросхем и логических устройств и т. д. Одним словом, телевидение, радиоприем, электроакустика, вычислительная и измерительная техника — диапазон интересов современных радиолюбителей.

Телевизоры. Альбом схем. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Связь», 1977.

Альбом содержит принципиальные схемы промышленных унифицированных и неунифицированных телевизоров I, II, III классов черно-белого и цветного изображения, а также чертежи расположения деталей, карты напряжений и сопротивлений. Приведены схемы блоков ПТК, применяемых в рассматриваемых телевизорах.

Книга предназначена для радиомехаников телевизионных ателье, учащихся технических училищ и широкого круга радиолюбителей.

Смирнов Л. И. Конструирование кассетных любительских магнитофонов. М., «Энергия», 1977.

Кассетные магнитофоны в настоящее время завоевали большую популярность у любителей магнитной звукозаписи. Рассказ об особенностях конструировании таких магнитофонов, описание нескольких конструкций различной степени сложности и способов изготовления магнитных головок читатель найдет в предлагаемой книге.

Кубланский Я. С. Тиристорные устройства. М., «Энергия», 1978.

В книге рассматриваются принципы работы и характеристики диодных и триодных тиристоров. Показаны способы и возможности применения этих приборов на примерах схем различных устройств (импульсные генераторы, триггеры, переключатели, реле времени, инверторы и т. д.), приводятся рекомендации по выбору основных элементов схем.

Книга рассчитана на конструкторов радиоэлектронной аппаратуры.

Радио и телевидение вчера, сегодня, завтра. М., «Связь», 1977.

В этой брошюре в популярной форме рассказывается о пути развития радио и телевидения за годы Советской власти. Дается краткое описание истории изобретения радио А. С. Поповым, показан большой вклад русских и советских ученых в развитие радиотехники и телевидения.

Приводятся декреты и письма, подписанные В. И. Лениным, по вопросам развития радио в нашей стране, излагаются перспективы дальнейшего развития радиотехники и электроники и применения их в науке, технике и народном хозяйстве.

Книга предназначена для широкого круга читателей.

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ КВ ТРАНСИВЕРА

Одно из возможных применений систем фазовой автоподстройки частоты — создание высокостабильных генераторов, перекрывающих широкий диапазон частот. Потребность в таких генераторах возникает в измерительной технике, при разработке спортивной коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры. Об основах использования ФАПЧ в подобных устройствах было рассказано в статье Ю. Щербака «Фазовая автоподстройка частоты», опубликованной в предыдущем номере журнала. Сегодня мы познакомим вас с практической конструкцией синтезатора частоты КВ трансивера, который был разработан Ю. Щербаком. Трансивер экспонировался на 24-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ и был отмечен призом журнала «Радио».

На страницах нашего журнала уже поднимался вопрос о необходимости иметь на любительской радиостанции вспомогательный приемник для объективного контроля качества излучаемого сигнала. Одно из возможных применений описываемого синтезатора частоты — блок гетеродинов контрольного связного приемника высокого класса.

Ю. ЩЕРБАК (ex UW3CN)

Коротковолновый трансивер, в котором используется описываемый синтезатор частоты, обеспечивает прием и формирование CW, SSB и AM сигнала в диапазоне частот 3...30 МГц с точностью установки частоты не хуже 0,5 кГц. Уход частоты гетеродина после получасового прогрева не превышает 10 Гц в час. Подобные параметры трансивера позволяют использовать его в любительской практике не только как связной аппарат, но и как универсальное измерительное устройство (контрольный приемник высокого класса, частотомер, прецизионный генератор для настройки спортивной КВ аппаратуры).

Трансивер выполнен по схеме с двойным преобразованием частоты. Первая промежуточная частота — перестраиваемая в пределах 1...2 МГц, вторая ПЧ — фиксированная, 500 кГц. В синтезатор частоты входят первый и второй гетеродины трансивера. Первый гетеродин формирует сетку с шагом 1 МГц в полосе частот 5...31 МГц. Частота второго гетеродина изменяется в пределах 1,5...2,5 МГц. Это изменение производится ступенями через 100 кГц с плавной подстройкой в пределах каждого стокилогерцевого сегмента. В результате этого вместо традиционных переключателя диапазонов и ручки настройки трансивер имеет три переключателя (ими устанавливают десятки, единицы и десятые доли мегагерц) и ручку подстройки (точная установка частоты в пределах стокилогерцевого сегмента).

Сигналы первого и второго гетеродинов формируются с помощью четырех систем фазовой автоподстройки частоты. Источниками опорных сигналов являются кварцевый генератор на частоту 100 кГц (используется в обоих гетеродинах) и образцовый генератор сдвига, перестраиваемый в полосе частот 100...200 кГц (используется только во втором гетеродине).

Сигнал первого гетеродина формируется из опорного сигнала 100 кГц двумя включенными последовательно умножителями частоты на основе ФАПЧ. Первый из них имеет фиксированный коэффициент умножения — десять. Получившийся на его выходе сигнал 1 МГц поступает на второй умножитель частоты, коэффициент умножения которого можно изменять от 5 до 31. Применение подобного «тандема» позволило добиться устойчивой работы всей системы, несмотря на низкую частоту опорного генератора. Если в распоряжении радиолюбителя имеются два кварцевых резонатора: один на частоту 100 кГц, а другой на 1 МГц (например, из набора «Кварц-5»), то синтезатор можно существенно упростить, заменив в первом гетеродине умножитель на десять кварцевым генератором на частоту 1 МГц.

Оба эти умножителя частоты выполнены по аналогичным схемам. Рассмотрим в качестве примера умножитель с переменным коэффициентом умножения. Его функциональная схема приведена на рис. 1. Опорный синусоидальный сигнал частотой 1 МГц поступает на формирователь *U1*, который формирует из этого сигнала короткие импульсы с частотой повторения 1 МГц. Они подаются на импульсный фазовый детектор *U2*. Управляющее напряжение с фазового детектора поступает на синхронизируемый генератор *G1*. Сигнал, вырабатываемый этим генератором, усиливается усилителем высокой частоты *A1*. С выхода усилителя ВЧ напряжение подается на фазовый детектор *U2*, замыкая петлю обратной связи, и на первый смеситель приемника. Изменение коэффициента умножения осуществляется переключением частотозадающих цепей в синхронизируемом генераторе.

Рис. 1

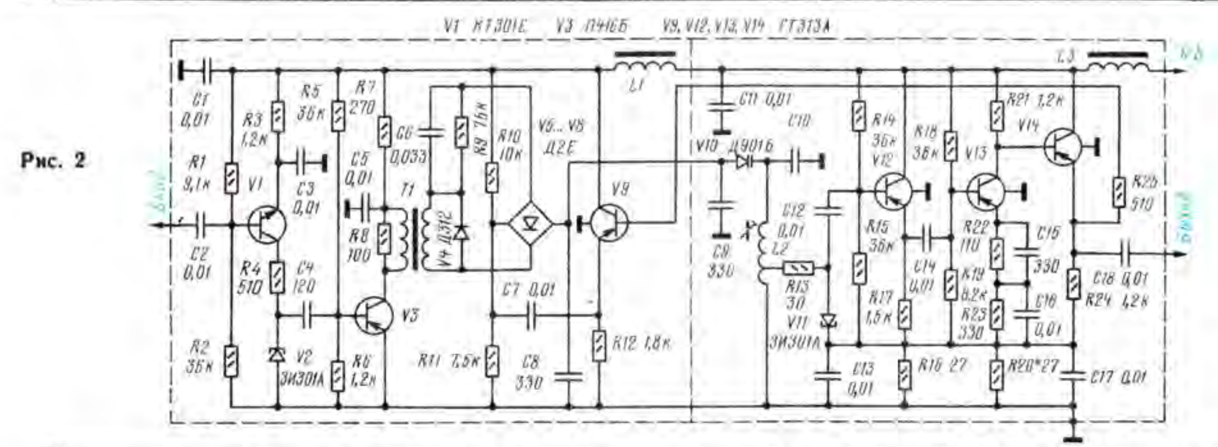


Рис. 2

Принципиальная схема этого умножителя приведена на рис. 2. Формирователь импульсов выполнен на транзисторе *V1* и туннельном диоде *V2*. Относительно плавные изменения тока через транзистор приводит к скачкам напряжения на туннельном диоде. Отрицательные перепады этих импульсов дифференцируются цепочкой *C4R6*. Усиленные каскадом на транзисторе *V3* короткие импульсы с частотой повторения 1 МГц поступают на импульсный фазовый детектор, выполненный на диодах *V5...V8*. Одновременно на фазовый детектор через эмиттерный повторитель на транзисторе *V9* подается ВЧ напряжение с выхода усилителя сигнала синхронизируемого генератора.

Управляющее напряжение с выхода фазового детектора поступает на варикап *V10* синхронизируемого генератора, который выполнен на туннельном диоде *V11*. Для достижения большей чистоты спектра и стабильности частоты выходного сигнала важно, чтобы амплитуда высокочастотного напряжения на колебательном контуре генератора (и, в частности, на нелинейном элементе — варикапе) была как можно меньше. Именно поэтому в генераторах синтезатора частоты и были применены туннельные и обращенные диоды.

Высокочастотное напряжение, развиваемое синхронизируемым генератором, усиливается трехкаскадным широкополосным усилителем на транзисторах *V12...V14*. Два каскада (на транзисторах *V12* и *V14*) — эмиттерные повторители. Это полностью исключает влияние нагрузки на частоту подстраиваемого генератора. Падение напряжения на резисторах *R16* и *R20* (из-за протекания эмиттерных токов транзисторов *V12...V14*) используется для создания смещения для туннельного диода *V11*.

Изменение коэффициента умножения достигается соответствующим выбором параметров колебательного контура *L2C10*. Когда разность частот между одной из гармоник сигнала с частотой 1 МГц и собственной частотой синхронизируемого генератора окажется меньше полосы захвата ФАПЧ, произойдет синхронизация частоты синхронизируемого генератора. Как уже отмечалось, частота первого гетеродина изменяется с помощью двух переключателей. Одним из них устанавливают десятки мегагерц частоты принимаемого сигнала («0», «10 МГц», «20 МГц»), а другим — единицы мегагерц («0», «1 МГц»... «9 МГц»). Первым переключателем (на три положения и два направления) выбирается одна из трех катушек индуктивности гетеродина. Второй переключатель (на десять положений и три направления) подключает параллельно каждой катушке индуктивности по конденсатору.

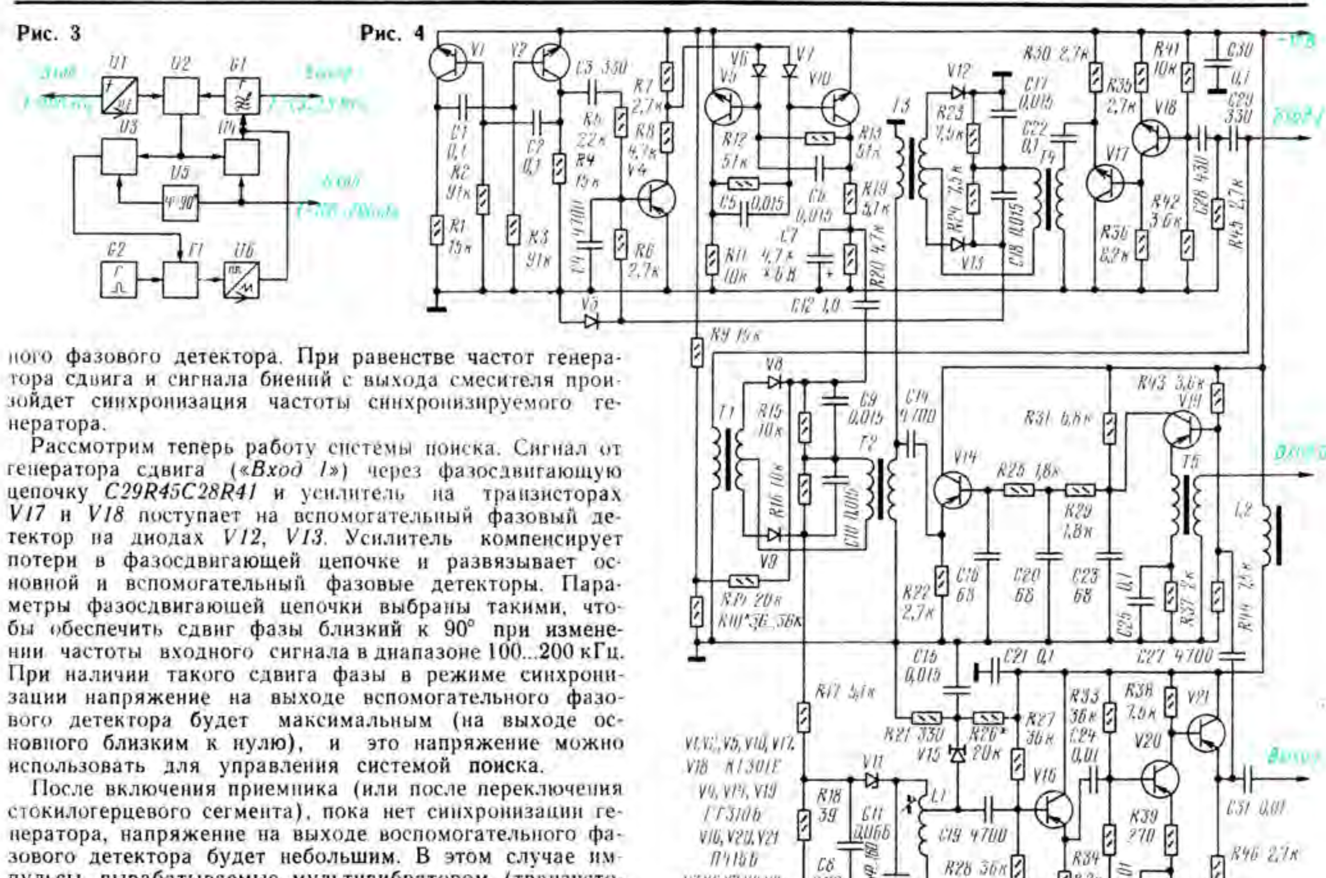
Второй гетеродин также содержит две системы ФАПЧ: умножитель частоты на основе ФАПЧ с переменным коэффициентом умножения и схему ФАПЧ по вторичным биениям (рис. 3). Сигнал от опорного генератора 100 кГц поступает на умножитель частоты *U1*. Он выполнен по схеме, аналогичной умножителю частоты, который был описан выше. Коэффициент умножения (14...23) определяется выбором частотозависимых цепей синхронизируемого генератора этого умножителя. Выходной сигнал (1,4 МГц, 1,5 МГц и т. д. — в зависимости от выбранного оператором стокилогерцевого сегмента) поступает на смеситель *U2*, на который одновременно подается и сигнал с синхронизируемого генератора *G1*. Результирующее напряжение промежуточной частоты поступает на фазовый детектор *U4*, где сравнивается с опорным сигналом, поступающим от низкочастотного генератора сдвига, который перекрывает диапазон 100... 200 кГц. Выходное напряжение с фазового детектора управляет частотой синхронизируемого генератора.

Поскольку синхронизируемый генератор перестраивается в полосе частот до 100 кГц, то для нормальной работы простейшей системы ФАПЧ требуется полоса захвата не менее 50 кГц. При этом уже нельзя в нужной степени отфильтровать пульсации на выходе фазового детектора (их частота лежит в пределах 100...200 кГц), что неизбежно приводит к паразитной модуляции выходного сигнала синхронизируемого генератора. Чтобы избежать этого, на выходе фазового детектора включают достаточно узкополосный фильтр, а сужение полосы захвата синхронизируемого генератора компенсируют введением системы поиска. В описываемом синтезаторе частоты она состоит из вспомогательного фазового детектора *U3*, на который сигнал от генератора сдвига подается через фазовращатель *U5*, генератора импульсов *G2*, ключа *E1* и преобразователя прямоугольных импульсов в пилообразные *U6*.

Принципиальная схема части второго гетеродина с системой ФАПЧ по вторичным биениям и системой поиска приведена на рис. 4. Сигнал от генератора сдвига поступает на *«Вход I»* и далее на основной фазовый детектор на диодах *V8*, *V9*. На *«Вход II»* поступает сигнал 1,4...2,3 МГц от умножителя частоты с переменным коэффициентом умножения. Этот сигнал через трансформатор *T5* подается на смеситель, выполненный на транзисторе *V19*. На второй вход смесителя поступает ВЧ напряжение с усилителя (транзисторы *V16*, *V20*, *V21*) синхронизируемого генератора (обращенный диод *V15*). Сигнал промежуточной частоты, пройдя через фильтр нижних частот *R29C20R25C16*, поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе *V14* на оба фазовых детектора.

В контур синхронизируемого генератора *L1C13* включен варикап *V11*, в качестве которого использован стабилитрон Д811. Через пропорционально интегрирующий фильтр *R17R18C8* варикап подключен к выходу основ-

Рис. 3 Рис. 4



ного фазового детектора. При равенстве частот генератора сдвига и сигнала биений с выхода смесителя произойдет синхронизация частоты синхронизируемого генератора.

Рассмотрим теперь работу системы поиска. Сигнал от генератора сдвига (*«Вход 1»*) через фазосдвигающую цепочку *C29R45C28R41* и усилитель на транзисторах *V17* и *V18* поступает на вспомогательный фазовый детектор на диодах *V12*, *V13*. Усилитель компенсирует потери в фазосдвигающей цепочке и развязывает основной и вспомогательный фазовые детекторы. Параметры фазосдвигающей цепочки выбраны такими, чтобы обеспечить сдвиг фазы близкий к 90° при изменении частоты входного сигнала в диапазоне 100...200 кГц. При наличии такого сдвига фазы в режиме синхронизации напряжение на выходе вспомогательного фазового детектора будет максимальным (на выходе основного близким к нулю), и это напряжение можно использовать для управления системой поиска.

После включения приемника (или после переключения стокилогерцевого сегмента), пока нет синхронизации генератора, напряжение на выходе вспомогательного фазового детектора будет небольшим. В этом случае импульсы, вырабатываемые мультивибратором (транзисторы *V1*, *V2*), проходят через ключ (транзистор *V4*) на счетный вход триггера (транзисторы *V5*, *V10*), перебрасывая его из одного устойчивого состояния в другое. Прямоугольные импульсы с выхода триггера интегрируются цепочкой *R19C7*. Пилообразное напряжение с конденсатора *C7* через элементы основного фазового детектора поступает на синхронизируемый генератор, изменяя его частоту до тех пор, пока не наступит режим синхронизации. Как только это произойдет, на выходе вспомогательного фазового детектора появится положительное напряжение, достаточное для того, чтобы закрыть ключевой каскад на транзисторе *V4*.

Импульсы с мультивибратора уже не будут поступать на триггер, и он затормозится в одном из устойчивых состояний. В зависимости от того, в каком состоянии будет транзистор *V10* триггера, конденсатор *C7* либо разрядится через резистор *R20*, либо зарядится до половины напряжения источника питания. Отметим, что во время этих заключительных переходных процессов в системе поиска (пока напряжение на конденсаторе *C7* еще изменяется и, следовательно, изменяется смещение на варикапе *V11*) синхронизация генератора не должна нарушаться. Это обеспечивается выбором частоты повторения импульсов мультивибратора (в описываемой системе — около 10 Гц). Положительное напряжение, появляющееся на выходе вспомогательного фазового детектора при синхронизации генератора, можно использовать также для индикации правильной работы этой части синтезатора частоты.

При переключении стокилогерцевых сегментов частоту синхронизируемого генератора изменяют, в первую очередь, за счет изменения смещения на варикапе *V11*, коммутируя резисторы в цепи делителя *R9R10* (цепи коммутации на рис. 4 не показаны). Одновременно для сохранения постоянной крутизны управления синхронизируемого генератора изменяют и емкость конденсаторов (*C13*), включенных параллельно катушке индуктивности. Для этого с понижением частоты генератора (уменьшением напряжения смещения на варикапе) емкость конденсатора *C13* надо увеличивать.

При изготовлении синтезатора частоты особое внимание следует обратить на экранировку всех его блоков при самой тщательной их развязке по цепям питания. В первую очередь, это относится к кварцевому генератору на 100 кГц и двум умножителям частоты первого гетеродина. Наличие здесь коротких импульсов с частотами повторения 100 кГц и 1 МГц может привести к появлению соответствующих пораженных точек при приеме сигналов.

Все трансформаторы синтезатора частоты намотаны на ферритовых кольцах. Трансформатор *T1* (рис. 2) имеет две обмотки по 35 витков проводом ПЭВ-2 0,12 на кольце типоразмера К7×4×2 с магнитной проницаемостью 600. На таком же кольце и таким же проводом намотаны обмотки трансформатора *T5* (рис. 4). Они имеют соответственно 25 и 50 витков, причем обмотка с меньшим числом витков включается в цепь эмиттера транзистора *V19*. Трансформаторы *T1...T4* (рис. 4) намотаны проводом ПЭВ-2 0,05 на ферритовых кольцах типоразмера К7×4×2 с магнитной проницаемостью 2000. Обмотки имеют по 200 витков каждая (отводы у *T1* и *T3* от середины).

г. Москва

Базовый приемник КВ радиостанции

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

Сборка и налаживание. Монтаж плат до их установки в приемник выполняют без распайки полевых транзисторов с изолированными затворами (КП350Б). Последние устанавливают на платы только после полного выполнения монтажа (тогда после распайки их выводы не останутся «в воздухе»). При этом необходимо выполнить следующее: до снятия замыкающей выводы трубочки их концы надо спаять между собой; снять трубочку и замкнуть выводы у оснований транзисторов голым проводом диаметром 0,1—0,15 мм, намотав на каждый вывод 2—3 витка; откусить спаянную часть выводов; установить транзисторы и припаять их выводы к штырькам; снять пинцетом замыкающий выводы провод, держа пинцет одной рукой, а другой прикасаясь к шасси.

Расположение плат и других деталей на шасси приемника приведено на рис. 9—11.

Налаживание приемника начинают с проверки выпрямителя — он должен обеспечивать напряжение 12±0,5 В, изменяющееся не более чем на 0,05 В при изменении тока нагрузки от 150 до 250 мА.

После этого приступают к налаживанию гетеродинов. Третий гетеродин настраивают подбором конденсатора *C69* (роторы конденсаторов *C71*, *C72*, *C73* — в среднем положении). Затем, нагревая шасси приемника (например, рефлектором) до температуры не менее 50°, измеряют выбег частоты этого гетеродина. Подбором температурного коэффициента емкости (ТКЕ) конденсатора *C70* добиваются, чтобы выбег не превышал 10 Гц.

Устанавливают частоты гетеродина конденсаторами *C71*, *C72*, *C73* равными 503,5 и 500 кГц для приема SSB и 501 кГц — телеграфа. Окончательную установку этих частот следует сделать при практической работе в эфире (в зависимости от разброса характеристик фильтров может потребоваться изменить указанные частоты на величину до ±100 Гц в каждом положении переключателя рода работы).

Настроив третий гетеродин, переходят к настройке ГПД. Сначала следует установить, используя сердечник катушки *L13* и конденсатор *C53*, частоты обзорного диапазона (в дальнейшем сердечник катушки *L13* уже не трогают). Затем подбором параллельных и последовательных конденсаторов устанавливают частоты любительских диапазонов. При применении катушки от «Крота» хорошая температурная стабильность ГПД обеспечивается при использовании в его контуре всех конденсаторов КТК-2 голубого цвета. При использовании самодельной ка-

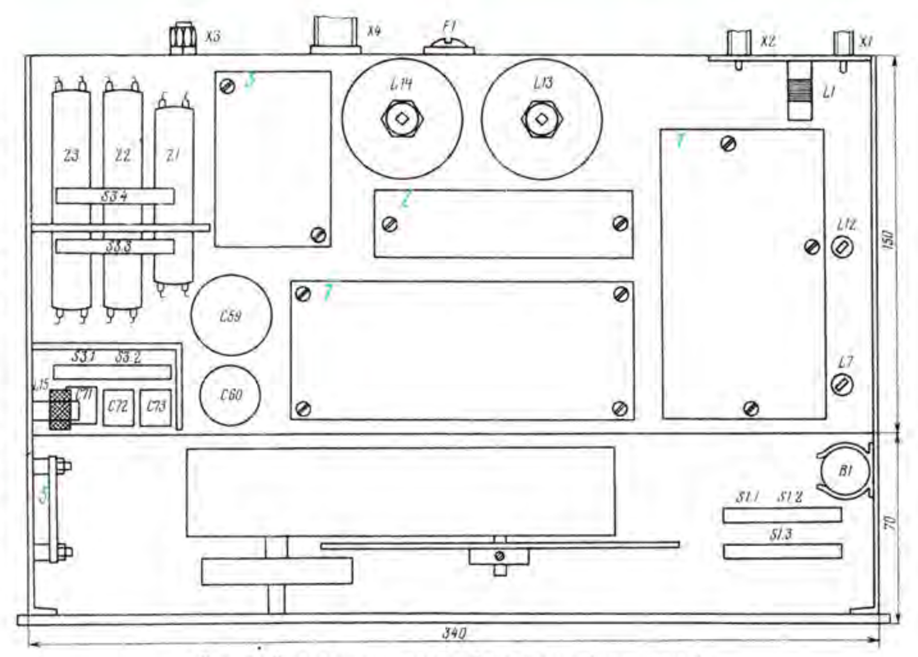


Рис. 9. Расположение деталей на шасси (вид сверху)

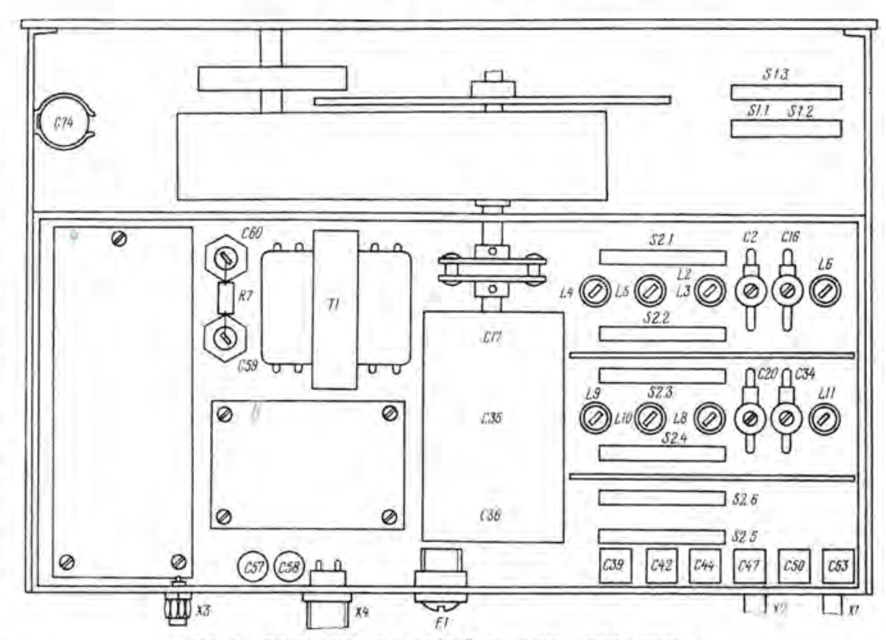


Рис. 10. Расположение деталей на шасси (вид снизу)

(Окончание. Начало см. в «Радио», 1978, № 4, с. 19—23.

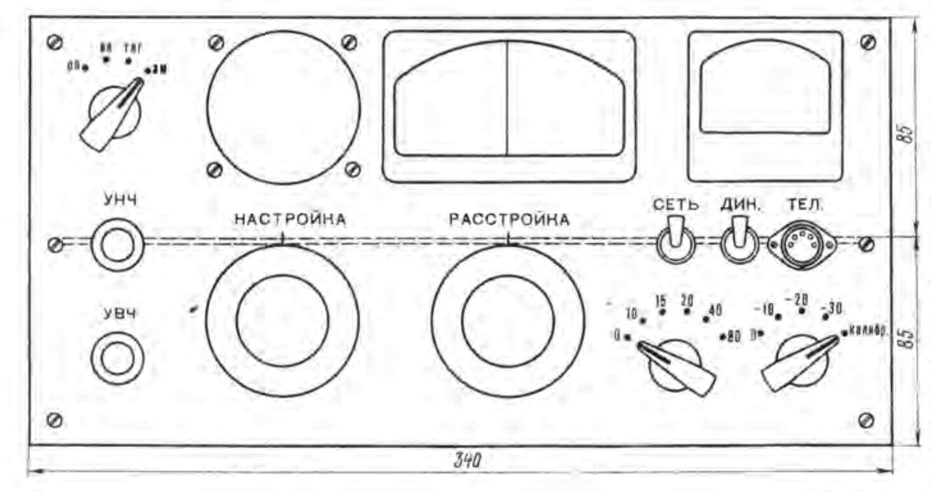


Рис. 11. Размещение органов управления приемником на передней панели

Таблица 2

Напряжение на входе приемника, мкВ	0,8	1,5	3	6	12	25	50	150	500	1 500	5 000	15 000	50 000
Шкала S	3	4	5	6	7	8	9	+10 дБ	+20 дБ	+30 дБ	+40 дБ	+50 дБ	+60 дБ
Ток транзистора 4V4, мА	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,58	0,65	0,7	0,75	0,8

тушки придется подобрать ТКЕ конденсаторов *C40, C43, C45, C48, C51* и *C54* до получения выбега частоты ГПД не более 100—300 Гц при нагреве шасси до 50°С.

Аналогично налаживают второй гетеродин (его частоту устанавливают сердечником катушки *L14*, а температурную стабильность — подбором ТКЕ конденсатора *C62*). Пределы расстройки устанавливают подбором резистора *3R10*.

Регулировка усилителя НЧ сводится к подбору резистора *6R5* до получения постоянного напряжения в точке *2* платы *6*, равного 5—6 В.

Подав в точку *3* платы *3* сигнал от ГСС частотой около 500 кГц (она должна попасть в полосу включенного фильтра), настраивают по максимуму показаний *S*-метра в резонанс контуры *4L1,4C5* и *4L2,4C10* и подбирают емкости конденсаторов *C63—C68*.

Перестроив ГСС на частоту 5,5 МГц, подают его сигнал в точку *7* платы *1* и настраивают по максимуму показаний *S*-метра в резонанс контуры *2L1,2C1; 2L2,2C3* и *2L3,2C4*.

Затем подают сигнал ГСС на вход приемника и настраивают контуры усилителя ВЧ, начиная с обзорного диапазона. При этом настраивают катушки *L3* и *L8* на частоте 6 МГц (по максимуму показаний *S*-метра) и конденсаторы *C16* и *C34* — на 12 МГц. При исправности всех элементов приемника входной сигнал 50 мкВ (аттенюатор выключен) должен вызывать отклонение стрелки *S*-метра примерно на 35—40% шкалы.

После этого настраивают контуры усилителя ВЧ в диапазоне 3,5 МГц подбором конденсаторов *C3* и *C21* до получения максимума показаний *S*-метра при средних положениях роторов конденсаторов *C2* и *C20*. Контуры остальных диапазонов настраивают сердечниками соответствующих катушек.

Неравномерность показаний *S*-метра при перестройке приемника внутри каждого диапазона должна быть не более 0,02 мА, а при переходе с диапазона на диапазон — не более 0,05 мА.

Из-за отличий в расположении проводников контуров может потребоваться некоторое уточнение емкости делителей, обеспечивающих точное сопряжение контуров в каждом любительском диапазоне.

В заключение градуируют *S*-метр и шкалу приемника. Образец градуировки *S*-метра приведен в табл. 2. Перед калибровкой шкалы необходимо установить частоту калибратора равной точно 100 кГц (это можно сделать, приняв по эфиру в обзорном диапазоне сигнал эталонной частоты и подогнав под нее гармонику подбором конденсатора *C56*). После этого можно градуировать шкалу через 100 кГц. Более подробную градуировку лучше выполнить по калибратору, дающему сетку частот через 10 кГц, но можно и просто разбить на равные участки отрезки шкалы между делениями, кратными 100 кГц. Деления целесообразно нанести в обзорном диапазоне через 100 кГц, в диапазоне 28 МГц — через 50 кГц, в остальных диапазонах — через 10 кГц.

г. Ленинград

CQ-U

VHF · UHF · SHF

ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

(Третий район, юго-западная часть)

К юго-западной части третьего района относятся области с условными номерами 117, 118, 121, 127, 135, 137, 147, 155, 157 и 160. Данные в таблице приведены по состоянию на конец декабря 1977 г. Составил эту таблицу по поручению УКВ комитета ФРС СССР мастер спорта СССР С. Бубенников (UK3AAC)

Позывной	Страны «Космос»	Квадраты QTH-локатора	Области Р-100-О	Очки
UA3LBO	18	140	41	629
RA3YCR	23	90	31	519
UA3PBY	15	78	37	461
UW3YS	20	66	28	432
UA3LAW	17	71	22	388
UA3PCK	13	56	28	356
RA3YAA	8	63	31	345
UA3QEG	5	49	23	253
UA3RFS	6	30	23	223
UK3RAL	6	32	22	222
UK3YAJ	14	27	11	221
UW3XQ	7	36	18	218
UA3QFP	4	35	21	207
RA3XBS	6	34	18	206

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ С ПОМОЩЬЮ QTH-ЛОКАТОРА

С. БУБЕННИКОВ (UK3AAC), мастер спорта СССР

Буква QTH-локатора	Координатный номер			$4\cos^2\varphi$			
	N_1 и N_2	$N_{5Д}$	$N_{5Ш}$	$N_3N_4=$ $=61-80$	$N_3N_4=$ $=41-60$	$N_3N_4=$ $=21-40$	$N_3N_4=$ $=01-20$
A, a	0	0,02	0,96	2,36	2,34	2,32	2,30
B, b	1	0,05	0,96	2,28	2,26	2,24	2,22
C, c	2	0,08	0,96	2,20	2,18	2,16	2,14
D, d	3	0,08	0,93	2,12	2,11	2,10	2,08
E, e	4	0,08	0,89	2,06	2,05	2,04	2,02
F, f	5	0,05	0,89	2,00	1,98	1,96	1,94
G, g	6	0,02	0,89	1,92	1,90	1,89	1,87
H, h	7	0,02	0,93	1,86	1,84	1,82	1,80
I	8	—	—	1,78	1,77	1,76	1,74
J, j	9	0,05	0,93	1,72	1,70	1,68	1,67
K	10	—	—	1,66	1,64	1,62	1,60
L	11	—	—	1,58	1,57	1,56	1,54
M	12	—	—	1,52	1,50	1,48	1,46
N	13	—	—	1,45	1,43	1,41	1,40
O	14	—	—	1,38	1,37	1,35	1,33
P	15	—	—	1,32	1,30	1,29	1,27
Q	16	—	—	1,25	1,24	1,22	1,20
R	17	—	—	1,18	1,17	1,15	1,14
S	18	—	—	1,12	1,11	1,09	1,08
T	19	—	—	1,06	1,04	1,02	1,01
U	20	—	—	1,00	0,98	0,97	0,96
V	21	—	—	0,94	0,93	0,91	0,90
W	22	—	—	0,88	0,87	0,85	0,84
X	23	—	—	0,82	0,81	0,80	0,78
Y	24	—	—	0,77	0,75	0,74	0,73
Z	25	—	—	0,72	0,70	0,69	0,68

Для ультракоротковолновика очень важно уметь точно определять расстояние между корреспондентами. Обычно это делается так: определяется по QTH-локатору местонахождение корреспондента на карте и затем измеряется расстояние линейкой. При этом, как показывает опыт, допускаются существенные ошибки: во-первых, из-за того, что пока отсутствует единая карта QTH-локаторов, во-вторых, возможны погрешности в измерениях, в-третьих, из-за того, что они производятся по прямой, а не по дуге окружности радиуса Земли.

Предлагаемая формула позволяет, не используя карту, определять расстояние между корреспондентами на трассах до 2000 км. В этом случае погрешность в определении расстояний на средних широтах не будет превышать 1...1,5 км (размер стороны малого квадрата QTH-локатора). Эту формулу можно рекомендовать для использования при подсчете очков в УКВ соревнованиях, что исключит расхождение в подсчете очков и значительно облегчит работу судейской коллегии. Расстояние между корреспондентами рассчитывают по следующей формуле:

$$R = 111\sqrt{4\cos^2\varphi\,[A-(N_1+0{,}1N_4+N_{5Д})]^2 + [B-(N_2-0{,}125N_3+N_{5Ш})]^2},$$

где R — расстояние в километрах;

φ — широта более южной станции (из двух);

N_1 — координатный номер первой буквы QTH-локатора;

N_2 — то же, второй буквы;

N_3 — первая цифра QTH-локатора;

N_4 — вторая цифра QTH-локатора (если вторая цифра ноль, то полагают $N_4=10$);

$N_{5Ш}, N_{5Д}$ — координатные номера последней буквы QTH-локатора;

A — координатное число собственного локатора по долготе (оно определяется так же, как и первое слагаемое в круглых скобках);

B — то же, по широте (определяется как второе слагаемое в круглых скобках)

Значения $4\cos^2\varphi$ (определяется числом N_3N_4, которое представляет собой цифровую часть QTH-локатора, например, для SP19e $N_3N_4=19$), $[N_1, N_2, N_{5Ш}, N_{5Д}$ для соответствующих букв и цифр QTH-локатора приведены в таблице. Таблица рассчитана для координатной сетки QTH-локаторов от *AA* до *ZZ*, т. е. от 40 до 65° с. ш. и 0 до 50° з. д. В случае, если корреспондент находится западнее 0° з. д. или южнее 40° с. ш., например, ZN38j (Англия) или IZ12e (Средняя Азия), то N_1 и N_2 начинают считать со знаком «минус» в противоположную сторону, т. е. $Z=-1$, $Y=-2$, $X=-3$ и т. д. Если корреспондент находится восточнее 50° з. д., например, EQ14a (Свердловск), то счет N_1 продолжается дальше, т. е. $A=25$, $B=27$, ..., $E=30$ и т. д.

Рассмотрим два примера:

1. Определить расстояние между I корреспондентом UK3AAC (SP19e) и II — UA3TCF (WQ14a):

$$A_1 = N_1^{I} + 0{,}1N_4^{I} + N_{5Д}^{I} = 18 + 0{,}1\cdot 9 + 0{,}08 = 18{,}98;$$

$$B_1 = N_2^{I} - 0{,}125N_3^{I} + N_{5Ш}^{I} = 15 - 0{,}125\cdot 1 + 0{,}89 = 15{,}76;$$

$A_{II}=22+0{,}1\cdot 4+0{,}02=22{,}42;$

$B_{II}=16-0{,}125\cdot 1+0{,}96=16{,}84.$

Более южная станция UK3AAC, так как $N_2^{I} < N_2^{II}$, следовательно, $4\cos^2\varphi=1{,}27$, тогда

$$R = 111\sqrt{1{,}27\,[18{,}98-22{,}42]^2 + [15{,}76-16{,}84]^2} = 443 \text{ км}.$$

2. Определить расстояние между UK3AAC и DL7SW (FO51g):

$A_{II}=5+0{,}1\cdot 1+0{,}02=5{,}12;$

$B_{II}=14-0{,}125\cdot 5+0{,}89=14{,}27.$

Более южная станция DL7SW, следовательно, $4\cos^2\varphi=1{,}37$, тогда

$$R=111\sqrt{1{,}37\,[18{,}98-5{,}12]^2+[15{,}76-14{,}27]^2}=1795 \text{ км}.$$



INFO · INFO · INFO

В Федерации радиоспорта СССР

Утверждены главные судейские коллегии заочных соревнований по радиосвязи на КВ и УКВ.

13-й чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телефоном будут судить арбитры из Челябинска: главный судья — судья республиканской категории И. Г. Давыдов, главный секретарь — судья республиканской категории Г. Д. Воронин;

— 33-й чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телеграфом — арбитры из Вологды: главный судья — судья всесоюзной категории Ю. Г. Синицо, главный секретарь — судья республиканской категории А. Г. Ботагов;

— Всесоюзные соревнования по радиосвязи на КВ телефоном среди школ и ПТУ — арбитры из Кургана: главный судья — судья республиканской категории Г. П. Павлуцкий, главный секретарь — судья республиканской категории Е. Ф. Дружинин;

— 2-й чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телефоном среди женщин—арбитры из Ворошиловграда: главный судья — судья республиканской категории И. Ш. Купершмит, главный секретарь — судья I категории В. А. Узин;

— 22-е всесоюзные соревнования юных ультракоротковолновиков — арбитры из Астрахани: главный судья — судья республиканской категории М. А. Бондарюк, главный секретарь — судья республиканской категории Г. В. Бондарюк;

— 18-е всесоюзные соревнования «Полевой день» — арбитры из Брянска: главный судья — судья всесоюзной категории М. С. Крюков, главный секретарь — судья республиканской категории А. С. Бирюков.

В. ЕФРЕМОВ,
ответственный секретарь ФРС

Лучшие спортсмены 1977 года

РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

А. Барышев (UA3TCF) — РСФСР, А. Ванчаускас (UP2BBC) — ЛитССР, Ю. Гребнев (UA9ACN) — РСФСР, Г. Грищук (UC2AAB) — БССР, И. Кибуспуу (UR2NW) — ЭССР, В. Суворов (UA1NM)— РСФСР, С. Федосеев (UC2ABT) — БССР, К. Фехтел (UB5WN) — УССР, Ю. Черкасов (UK5JAA) — УССР, В. Чернышев (UA1MC) — Ленинград.

РАДИОСВЯЗЬ НА КВ

Индивидуальные станции: А. Бухарин (UA9MS) — РСФСР, С. Гунько (UL7LAW) — КазССР, Н. Журавель (UB5LAY) — УССР, М. Кабаков (UA9ND) — РСФСР, В. Кривошей (UR2QI) — ЭССР, А. Крегжде (UP2NK)— ЛитССР, А. Макаенко (UL7EAJ) — КазССР, В. Прокудин (UA9OBU) — РСФСР, Г. Румянцев (UA1DZ)—Ленинград, К. Хачатуров (UW3HV)— Москва.

Коллективные станции: UK3AAO (Москва), UK3ABB (Москва), UK5MAA (УССР), UK5MAF (УССР), UK6LAZ (РСФСР), UK6LEW (РСФСР), UK7GAL (КазССР), UK7PAL (КазССР), UK9AAW (РСФСР), UK9FER (РСФСР).

Дипломы

● Президиум ФРС СССР утвердил положение о новом радиолюбительском дипломе «Нарва», а также изменения в положениях о дипломах «Азербайджан», «Имени брянских партизан» и «Орел — город первого салюта».

● Для получения диплома «Имени брянских партизан» за работу на КВ диапазонах необходимо установить в течение календарного года QSO не менее чем с 20 различными радиостанциями Брянской области. При работе на УКВ (144 МГц и выше) достаточно установить связи с 5 различными радиостанциями.

В зачет идут QSO, установленные любым видом излучения, начиная с 1 января 1978 г. Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют в местной ФРС. Вместе с квитанцией об оплате диплома ее высылают по адресу: 241011, Брянск, проспект имени В. И. Ленина, 10-б, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату производят почтовым переводом на сумму 50 коп. на расчетный счет № 70028 в городском отделении Госбанка г. Брянска.

Наблюдателям диплом «Имени брянских партизан» выдают на аналогичных условиях.

● Радиолюбителям 1—9-го районов СССР для получения диплома «Орел — город первого салюта» необходимо провести 60 QSO с радиолюбителями Орловской области. Радиолюбителям 0-го района достаточно провести 30 QSO. В зачет идут связи, установленные на любом диапазоне любым видом излучения, начиная с 1 января 1978 г. Повторные радиосвязи засчитываются на различных диапазонах.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют в местной ФРС. Вместе с квитанцией об оплате диплома ее высылают по адресу: 302019, Орел, ул. Веселая 2, ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату диплома производят почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет № 70030 в Горуправлении Госбанка г. Орла.

Условия получения диплома «Орел — город первого салюта» для наблюдателей — аналогичные.

● Диплом «Нарва» учрежден СТК ДОСААФ г. Нарвы. Для получения диплома необходимо в период с 20 февраля по 1 марта набрать 12 очков (для радиолюбителей 7-го, 8-го и 0-го районов — 8 очков) за QSO с радиолюбителями Нарвы. За CW связь начисляется 2 очка, за FONE — 1 очко. Повторные QSO засчитываются на различных диапазонах. Смешанные QSO к зачету не принимаются. Для получения диплома засчитываются и QSL от наблюдателей Нарвы (до трех QSL, каждая дает 1 очко).

Выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, QSL за связи, указанные в заявке и квитанцию об оплате диплома высылают по адресу: 202000, Эстонская ССР, Нарва, аб/ящ 60, радиоклуб, дипломной комиссии. Оплату диплома производят почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет № 70044 в Нарвском отделении Госбанка. Если условия диплома выполнены 23 февраля, то он будет выдан бесплатно.

Положение о дипломе «Нарва» будет действовать в 1978—1982 гг.

Достижения коротковолновиков

Р-150-С

Позывной	CFM	WKD
UK1AAA	356	357
UK6LAZ	301	318
UK9CAE	289	313
UK2RAW	275	284
UK4FAD	265	285
UK2RAA	264	277
UK3SAB	262	312
UK3AAO	248	272
UK6LEZ	237	288
UK0KAA	164	193
UK5QBE	145	230
UK4LAC	142	171
* * *		
UR2AR	362	362
UA1CK	349	349
UA9VB	347	351
UO5PK	323	335
UC2ACA	290	302
UT5HP	288	304
UA3FT	283	289
UA4PW	272	285
UA4QM	265	281
UC2BF	264	279
UR2BU	264	264
UR2QD	279	292
UA4PA	259	272
UA1DF	258	283
UA0LL	252	262
UA3GM	246	257
UC2AW	241	250
UB5GBD	240	272
UR2AO	229	241
UC2CB	212	240
UC2AF	212	234
UR2RJ	242	267
UR2TAX	213	254
UR2LH	207	210
UR2FQ	203	241
UR2QI	202	236
UR2REZ	198	238
UR2RCU	174	210
UA0SH	172	187
UA6APP	169	212
UR2RDQ	167	198
UR2MG	166	204
UC2BA	165	177
UR2FU	163	180
UR2GZ	158	175
UA1TBN	156	169
UR2ED	152	160
UR2IO	151	172
UR2DE	150	174
UC2EU	150	160

Прогноз прохождения радиоволн в июле (W=66)

	Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	14П				KH6							14	14	14					
	59	UA9	UA0U	JA1					14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	80	UA0A		KG6	FU8	ZL2			14	14	14	14							
	96	UL7		DU						14	14	14	14	14	14	14	14		
	117	UI8	VU2								14	14	14	14	14	14	14		
	169	YI	4W1								14	14	14	14	14	14	14	14	14
	192	SU								14	14	14	14	14	14	14	21	14	14
	196	SU	9Q5	ZS1								14	21	21	21	21	14		
	249	F	EA8		PY1		14	14	14				21	21	21	21	21	21	14
	252	EA	CT3	PY7	LU		14	14						14	21	14	14	21	14
	274	G										14	14	14	14	14	14	14	14
	310Л	LA		W2											14	14	14	14	14
	319Л		VO2	W0	XE1											14	14	14	14
	343П		VE8	W6															

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили

UA1-113-191 — A4XVK, EA6DH, DU1OR, EA8NR, EL8O, FK8CK, LX1ML, LX1YZ, OJ0AM, S79R, TU2CJ, WA6EGL/VQ9, VX1KE, ZL3LN/C, 5N2NAS, 7J1RL.

UA2-125-334 — CN9DF, HV3SJ, CX7AL, SU1JA, S31I/P, ST5YL, HB0BMH, PZ9AB, VS6BB, VK9ZB, ZD5PU, 4S7WP, 5H3JQ, 4O79WARC, 5Z4QD, 9Y4SF, 9K2FO, 9V1SW, 9G1JU, 9N1MM.

UC2-006-61 — A4XFE, A4XFZ, C21NI, OJ0MA, YJ8KG.

UR2-083-200 — A4XVK, A9XBJ, EA8MO, EA8MT, EA9FL, FB8XO, FL8YL, FO8EX, HI8LC, HS1WR, M1D, OA4VR, PJ8CM, VQ9FC, VS6HF, OE5GML/YK, 4S7CF, 9Y4SF, YK0A, 9H4G.

UB5-059-11 — A6XP, FQ2ITU, CT3BD, EA8LD, KZ5EK, YB0ABV.

UB5-059-105 — A4XFE, A4XFZ, A4XVK, AL7HEI, EA8MN, EA8IO, JY5RBM, HS1WR, HS1ALD, OJ0MA, VQ9DF, VS6HJ, ZL3JB/C, 9L1RP.

UL7-023-135 — A4XFE, A4XVK, DU1OR, EA8LD, EA8AT, FO8ER, HK0TU, KX6DC, TR8CQ, VQ9DF, VR8B, 3A0FY/M, 5T5CJ, 7X2DG, 8J2HAM, 9Y4A.

Hi,hi

Радиолюбитель Слава, наблюдавший работу UC2BF с UW3WT на 14 МГц SSB 7 ноября неизвестного года, прислал UC2BF QSL, забыв указать свой позывной, город и область. Он очень просил направить ему (очевидно, по адресу: «На деревню дедушке») подтверждение для диплома W-100-U.

TKS QSO, PSE QSL

Некоторые операторы радиостанций, проводя радиосвязи, выпрашивают у своих корреспондентов QSL на свой наблюдательский позывной. Такие «охотники» действуют по принципу: «Одним выстрелом — двух зайцев». Не пора ли напомнить им, что такая «охота» не делает чести наблюдателю.

Достижения SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	129	173
UK1-169-1	115	150
UK2-037-400	108	145
UK2-009-350	76	127
UK5-077-4	70	117
UK2-038-1	67	76
UK1-113-175	62	123
UK2-037-700	56	103
UK2-037-150	50	113
UK2-037-900	36	130
* * *		
UA9-145-197	170	177
UB5-073-389	169	175
UB5-059-105	168	177
UB5-059-258	167	174
UQ2-037-1	166	167
UA6-108-702	165	173
UA0-103-25	162	173
UA9-154-101	162	172
UA1-113-191	162	171
UA4-095-176	160	175
UM8-036-87	160	168
UL7-023-135	157	175
UF6-012-74	156	172
UC2-006-61	154	166
UD6-001-220	152	170
UA2-125-57	150	170
UA3-142-498	150	160
UI8-054-13	145	176
UP2-038-198	145	154
UR2-083-200	134	167
UO5-039-49	118	168
UH8-180-31	107	154

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

UA0 (с центром в Иркутске)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
23П		VE8	W8	XE1														
35Я	UA0I	KL7	W6															
70	UA0F		KH6															
109	JA1					14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
130	JA6	KG6	FU8	ZL2		14	14	14	14	14	14							
154		DU					14	14	14	14	14	14	14	14	14			
231	VU2						14	14	14				14	14	14	14	14	
245		A9	5H3	ZS1									14	14	14			
252	YA	4W1						14	14				14	14		14	14	
277	UI8	SU							14	14	14	14	14	14	14	14		
307	UA9	HB9	EA8		PY1							14	14	14	14	14	14	
314Я	UA1	G								14	14	14	14	14	14	14	14	
318Я	UA1	EI		PY8	LU								14	14	14	14	14	
358П		VE8	W2															

VHF · UHF · SHF

144, 430 МГц — «Аврора»

В январе дважды наблюдалось хорошее прохождение. 4 января в диапазоне 144 МГц со многими DX работал UR2HD из г. Кингисеппа. Он провел QSO с DM2, DK3, OZ3, SM3, LA2, LA8, DF3, но наиболее интересным корреспондентом был DK1KR, давший ему новый префикс.

UA3LBO из Смоленской области также вовремя обнаружил это прохождение. По его наблюдениям «аврора» продолжалась с перерывами три часа. Связи с SM3AKW, OH2BG, SM4DNH и UA3TBB дали ему четыре новых квадрата QTH-локатора.

Хорошо поработал и ближайший сосед смоленского радиолюбителя — UA3LAW (М. Азаренков из г. Починок). Он провел около двух десятков дальних связей с OH, SM, UA3 и UR. К февралю 1978 года он установил связи на 144 МГц с 19 странами, 23 областями, 82 квадратами QTH-локатора. Его ODX — 1800 км.

Во время этого прохождения успешно работал UA4NM из г. Кирова. По его данным «аврора» продолжалась с 16.30 до 22.30 MSK, т. е. 6 часов. UA4NM удалось провести 17 дальних связей с радиостанциями OH, SM, UA1, UR, UA3 и UA9. Самым дальним корреспондентом был SM3AKW (QRB 1760 км). А связи с UK1QAA и RA3XBS дали ему две новые области. Вот его результаты на 144 МГц: стран — 20, квадратов QTH-локатора — 65, префиксов — 43, областей — 27. UA4NM имеет отличные ODX: «тропо» — 900 км, «аврора» — 1760 км, MS — 2510 км!

Вторая «аврора» наблюдалась в январе 16-го числа. Успешно работал в этот день UR2HD, установивший на 144 МГц QSO с OH6, OH7, LA2, LA3, UA3M, RA3Y, а на 430 МГц — с SM4, SM5, SM0 и OH3. На диапазоне 144 МГц он слышал сигналы OZ и DM.

Кроме того, связь с UR2HD дала RA3YCR прекрасное ODX на 430 МГц — 960 км!

Хороших успехов добился в этот день и UA3LBO. В диапазоне 430 МГц он работал кроме UR2HD с UP2GC и UP2BBC, а на 144 МГц — связался со многими радиостанциями UA1, UA3, UC, UQ, UP, UR и OH.

Интересно заметить, что по утверждению UA3LBO и UR2HD сигналы одних и тех же корреспондентов на 430 МГц были на 2—3 балла сильнее, чем на 144 МГц.

144, 430 МГц — «Тропо»

16 января было отмечено и тропосферное прохождение, которое позволило провести ряд интересных связей. В первую очередь, это относится к UR2HD. На 430 МГц он работал с UA3LBO и RA3YCR. Это были его первые связи с радиостанциями третьего района. Его результат — 17 стран на этом диапазоне — лучший в стране. Кроме того, «тропо» и «аврора» дали ему 16 января четыре новых квадрата QTH-локатора (теперь их у него 52) и два новых префикса, общее количество которых достигло теперь 43. На 144 МГц его результаты: 132 квадрата QTH-локатора и 112 префиксов.

144 МГц — Метеоры

UA4NM сообщает, что во время метеорного потока Геминиды в декабре прошлого года он провел MS связи с UK5EDB, RA3YCR и SM1DIE, а во время Квадрантидов в январе этого года ему удалось лишь услышать сигналы LZ2FA и LZ2NA.

Более удачно использовал Квадрантиды UA3LBO. Он пишет: «Мне удалось провести по предварительной договоренности QSO с LZ2NA, LZ2FA, YO2IS, DJ5MS, G3POI (2300 км); I3LGP (1800 км), SM3BIU. Максимум потока был с 12 до 17 GMT 3 января».

10 000 МГц

Все больше и больше радиолюбителей в Европе начинают осваивать диапазон 10 000 МГц. В ФРГ, например, в этом диапазоне работают 60 радиолюбителей, в Великобритании — около 80. Есть сообщения об экспериментах, проводимых на 10 000 МГц радиолюбителями Голландии, Италии, Швейцарии, Чехословакии, Франции, Бельгии, США, Австралии и Новой Зеландии. И вот, каких они добились результатов: в Великобритании — 521 км; США — 426 км; Голландии — 306 км; Италии — 280 км; Швейцарии — 230 км; Чехословакии — 210 км; Франции — 184 км; Австралии — 150 км; Бельгии — 90 км; Новой Зеландии — 58 км.

Достижения

UP2BAR — 144 МГц: 18 стран, ODX — 1168 км, 72 квадрата QTH — локатора, WPX — 57; 430 МГц: 12 стран, ODX — 978 км, 26 квадратов QTH-локатора, WPX — 18.

UP2CH — 144 МГц: 18 стран, 82 квадрата QTH — локатора, WPX — 55, ODX — 1000 км; 430 МГц: 5 стран, ODX — 500 км, 7 квадратов QTH-локатора, WPX — 6.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

73! 73! 73!



ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ, ОСВЕЩЕННОСТИ И ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

А. ВАХРУШЕВ, В. СОЗИН

Принципиальная схема переносного измерителя температуры, освещенности и влажности почвы приведена на рис. 1. При определении влажности почвы в приборе компенсируются активные потери. Это позволило повысить точность измерений, обеспечить независимость показаний от структуры почвы и снизить требования к единообразию заполнения датчика.

Прибором можно измерить температуру в интервале от 0 до 50°С с точностью ±0,5°С, освещенность в пределах от 3000 до 50 000 лк с точностью 5%, влажность от 5 до 40% с точностью около 3%. Измеритель питается от двух батарей 3336Л.

Датчиком температуры служит терморезистор *R4*, включенный в одно из плеч моста, образованного резисторами *R1—R5*. Балансируют мост при температуре 0°С переменным резистором *R1*. С изменением температуры баланс нарушается. Ток разбаланса, пропорциональный температуре измеряемого объекта, протекает через измерительный прибор *P1*.

Освещенность определяют фотоэлементом *V7*. При его освещении возникает ток, измеряемый тем же прибором *P1*.

Датчик влажности — емкостный, дифференциальный. Его половины C_{x1} и C_{x2} включены соответственно в контуры *L4C9C10* и *L5C14C15*. Контуры через катушки *L2* и *L3* связаны с контуром генератора, собранного на транзисторе *V2*.

Напряжения в положении *«Изм. влажн.»* переключателей *S1* и *S2*, снимаемые с контуров $L4C9C10C_{x1}$ и $L5C14C15C_{x2}$, выпрямляются соответственно выпрямителями на диодах *V3, V5* и *V4, V6*, собранными по схеме удвоения напряжения. Суммарное выходное напряжение с конденсаторов *C5* и *C7* через резисторы *R12, R13* подается на прибор *P1*. Первый контур настроен на частоту выше частоты генератора (9,125 МГц), второй — ниже.

При увеличении влажности почвы увеличиваются емкости датчика. При этом резонансная частота контура $L4C9C10C_{x1}$ приближается к частоте генератора, а контура $L5C14C15C_{x2}$ уходит от неё. Следовательно, напряжение ВЧ на первом контуре растет, а на втором падает. Температурный дрейф компенсируется конденсаторами *C9* и *C14*, имеющими отрицательный ТКЕ и размещенными в датчике. В положениях *«Нуль»* и *«Чувств.»* переключателя *S2* контролируют отклонение стрелки прибора на начальную и конечную отметки шкалы перед измерением влажности.

В колебательных контурах прибора необходимо устанавливать керамические конденсаторы серого или голубого цвета. Конденсаторы *C9* и *C14* — КТ-1а-М1300. Терморезистор *R4* — ММТ-1 или КМТ-1. Фотоэлемент *V7* — Ф102 в пластмассовом корпусе. Диоды *V3 — V6* — любые высокочастотные. Кварц *B1* — РПК-7 с резонансной частотой 9,125 МГц. Прибор *P1* — М24 на 100 мкА.

Все катушки намотаны на фторопластовых каркасах диаметром 9 мм, сердечники — СЦР-1. Катушки *L1 — L3* имеют соответственно 17, 8 и 8 витков провода ПЭЛ 0,55, намотка — виток к витку. Катушки *L2* и *L3* намотаны поверх катушки *L1*. Между *L1* и *L2*, *L3* проложен незамкнутый слой медной фольги.

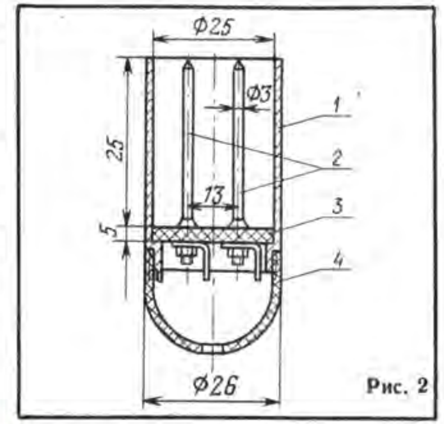


Рис. 2

Катушки *L4* и *L5* содержат соответственно по 16 и 20 витков того же провода, намотка — внавал. Длина намотки — 5 мм, расстояние между катушками — 20 мм.

Конструкция датчика влажности показана на рис. 2. Фторопластовый изолятор *3* с установленными на нем стержневыми электродами *2* закрепляют эпоксидным клеем в стакане *1*. Электроды и стакан выполнены из нержавеющей стали. Датчик соединен с прибором двужильным экранированным кабелем. Его экранирующую оплетку припаивают к стакану

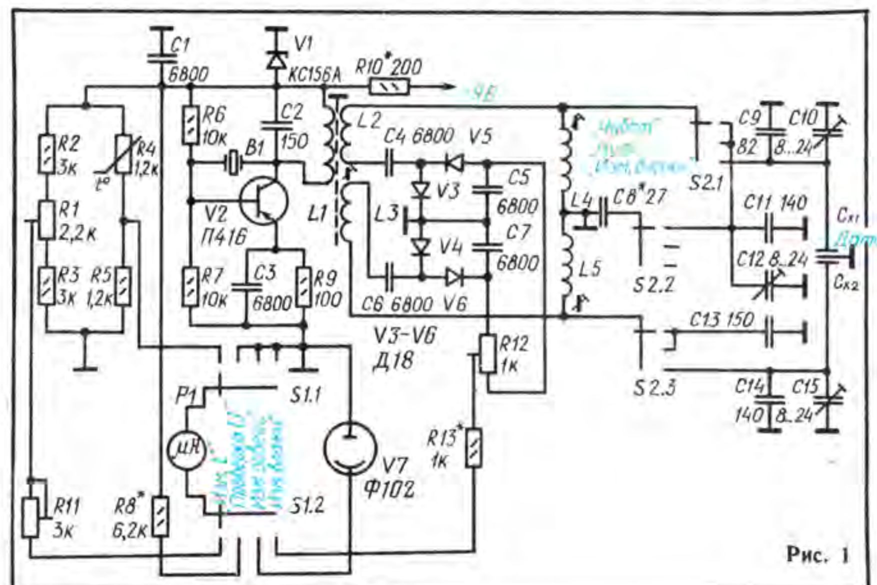


Рис. 1

датчика. В защитном колпаке *4* датчика размещены термокомпенсирующие конденсаторы *C9* и *C14*.

Для налаживания измерителя нужны авометр и ламповый вольтметр ВК7-9, образцовые термометр и люксметр, оборудование для определения влажности почвы весовым методом.

Терморезистор *R4* помещают в тающий лед. Переменным резистором *R1* устанавливают стрелку прибора *P1* на нулевую отметку шкалы. Затем терморезистор опускают в воду с температурой 50°C, и переменным резистором *R11* добиваются отклонения стрелки прибора на конечную отметку шкалы. Эти операции повторяют несколько раз. И наконец, градуируют шкалу температур.

Затем переключатель *S1* переводят в положение *«Изм. освещ.»* и по образцовому люксметру (например, Н-16) градуируют шкалу прибора.

После этого проверяют работу кварцевого генератора. Контур *L1C2* настраивают так, чтобы ВЧ напряжение на коллекторе транзистора *V2* было максимальным. Переключатель *S2* устанавливают в положение *«Нуль»*. Вращая сердечники катушек *L4* и *L5*, добиваются, чтобы стрелка прибора *P1* установилась на нулевую отметку. Затем, заполнив датчик почвой с влажностью 5% и переведя переключатель *S1* в положение *«Изм. влажн.»*, подстроечными конденсаторами *C10* и *C15* вновь устанавливают стрелку на нулевую отметку шкалы. После этого датчик заполняют почвой с максимальной влажностью. Вращая движок резистора *R12* и подбирая резистор *R13*, добиваются отклонения стрелки прибора на конечную отметку шкалы. Далее строят градуировочный график прибора по влажности. Влажность почвы определяют весовым методом.

Наконец, установив переключатель *S2* в положение *«Чувств.»*, подбирают конденсатор *C8* и добиваются отклонения стрелки на конечную отметку шкалы.

г. Киров

ПРОСТОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Наибольшее распространение в настоящее время получили зарядные устройства с автотрансформаторной и реостатной регулировкой зарядного тока. Основной их недостаток — необходимость постоянного контроля и соответствующей ручной регулировки тока зарядки. Описываемое ниже зарядное устройство автоматически поддерживает этот ток на заданном уровне. Принцип работы устройства основан на перераспределении напряжения питающей сети между последовательно включенными конденсатором и первичной обмоткой трансформатора. В процессе заряда напряжение на зажимах аккумуляторной батареи увеличивается, а зарядный ток уменьшается. При этом возрастает приведенное сопротивление первичной обмотки. Падение напряжения на первичной обмотке увеличивается, что, в свою очередь, приводит к увеличению напряжения на вторичной обмотке и соответственно тока заряда. Вследствие этого зарядный ток поддерживается на установленном уровне.

Схема устройства изображена на рис. 1. Для того чтобы устройство могло обеспечить зарядный ток до 5,5 А, мощность трансформатора не должна быть менее 160...170 Вт. Можно использовать подходящий трансформатор от телевизоров. Сечение магнитопровода трансформатора должно быть 18 см² или более (если магнитопровод ленточный, то минимальное сечение 10 см²). С катушки нужно снять все вторичные обмотки и намотать новую проводом ПЭВ-2 1,4. Напряжение, развиваемое каждой из половин этой обмотки на холостом ходу, должно быть примерно 27 В. Число витков каждой вторичной полуобмотки можно подсчитать, если число витков первичной обмотки на 220 В умножить на коэффициент 0,12 (27/220).

Можно вторичную обмотку наматывать и без вывода от середины. В этом случае общее число витков ее должно быть равно числу витков полуобмотки, но диаметр провода следует выбрать не менее 2 мм. Выпрямитель собирают по мостовой схеме из четырех диодов.

Кроме указанных на схеме, можно использовать диоды Д234, Д244. Диоды необходимо устанавливать на радиаторы с площадью поверхности не менее чем по 100 см² на каждый диод. Конденсаторы *C1* и *C2* — МБГП на рабочее напряжение 600 В. Каждый из них представляет собой набор из конденсаторов меньшей емкости. Амперметр *PA1* может быть любой, рассчитанный на измерение постоянного тока до 6 А.

Переключатель *S1* (тумблер ТВ2-1) служит для выбора зарядного тока. В положении *«1»* зарядный ток равен 5,5 А (для батареи 6СТ-55), а в положении *«2»* — примерно в два раза меньше. Соответствующим выбором емкостей конденсаторов можно получить любое значение зарядного тока.

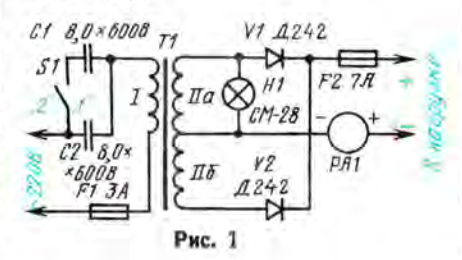


Рис. 1



Рис. 2

Устройство смонтировано в металлическом футляре с размерами 250×130×120 мм. Радиаторы с диодами должны быть установлены так, чтобы они свободно омывались конвекционным потоком воздуха. Для этой же цели в футляре должны быть предусмотрены отверстия. Внешний вид прибора показан на рис. 2.

Налаживание зарядного устройства сводится к подбору конденсаторов *C1* и *C2*. Переключатель устанавливают в положение *«1»*. Разряженную батарею аккумуляторов 6СТ-55 подключают к устройству и измеряют ток заряда. Если ток меньше номинального — 5,5 А (0,1 от номинальной емкости батареи, выраженной в ампер-часах), то увеличивают емкость конденсаторов *C1* и *C2*, добавляя параллельно каждому из них добавочные конденсаторы емкостью 0,25... 0,5 мкФ. Следует иметь в виду, что включать зарядное устройство без нагрузки не следует во избежание возможного пробоя конденсаторов.

Г. КУТЕРГИН

г. Ашхабад

ГЕНЕРАТОР КЛЕТЧАТОГО ПОЛЯ

Ю. ШЕВЧЕНКО

Генератор вырабатывает испытательный сигнал в виде перекрещивающихся вертикальных и горизонтальных черных полос на белом поле (клетчатое поле). При разработке генератора, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, основное внимание уделялось повышению фазовой стабильности строчных синхроимпульсов. Это необходимо для того, чтобы сигнал генератора можно было использовать для настройки не только телевизоров старых выпусков, но и новых унифицированных телевизоров, снабженных системой автоматической подстройки частоты и фазы.

Экспериментально было установлено, что колебания фазы строчных синхроимпульсов возникают прежде всего при их сложении с видеоимпульсами, образующими вертикальные и горизонтальные полосы. Поэтому с целью получения необходимой стабильности они смешиваются в устройстве, собранном по схеме моста. Другим источником нестабильности является модулятор. В генераторе применена коллекторная модуляция, обеспечивающая требуемую стабильность несущей частоты.

Прибор содержит видеогенератор, генератор ВЧ, модулятор и блок питания.

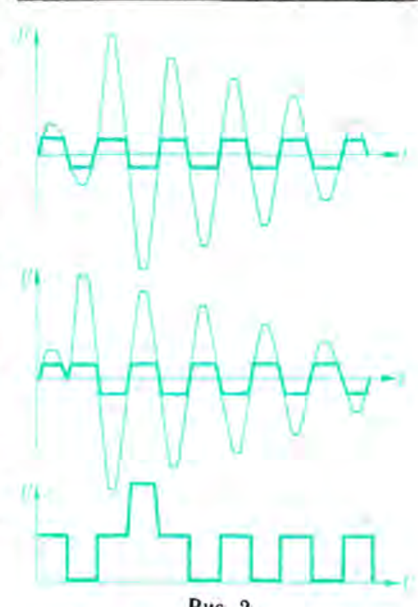


Рис. 2

Рис. 1

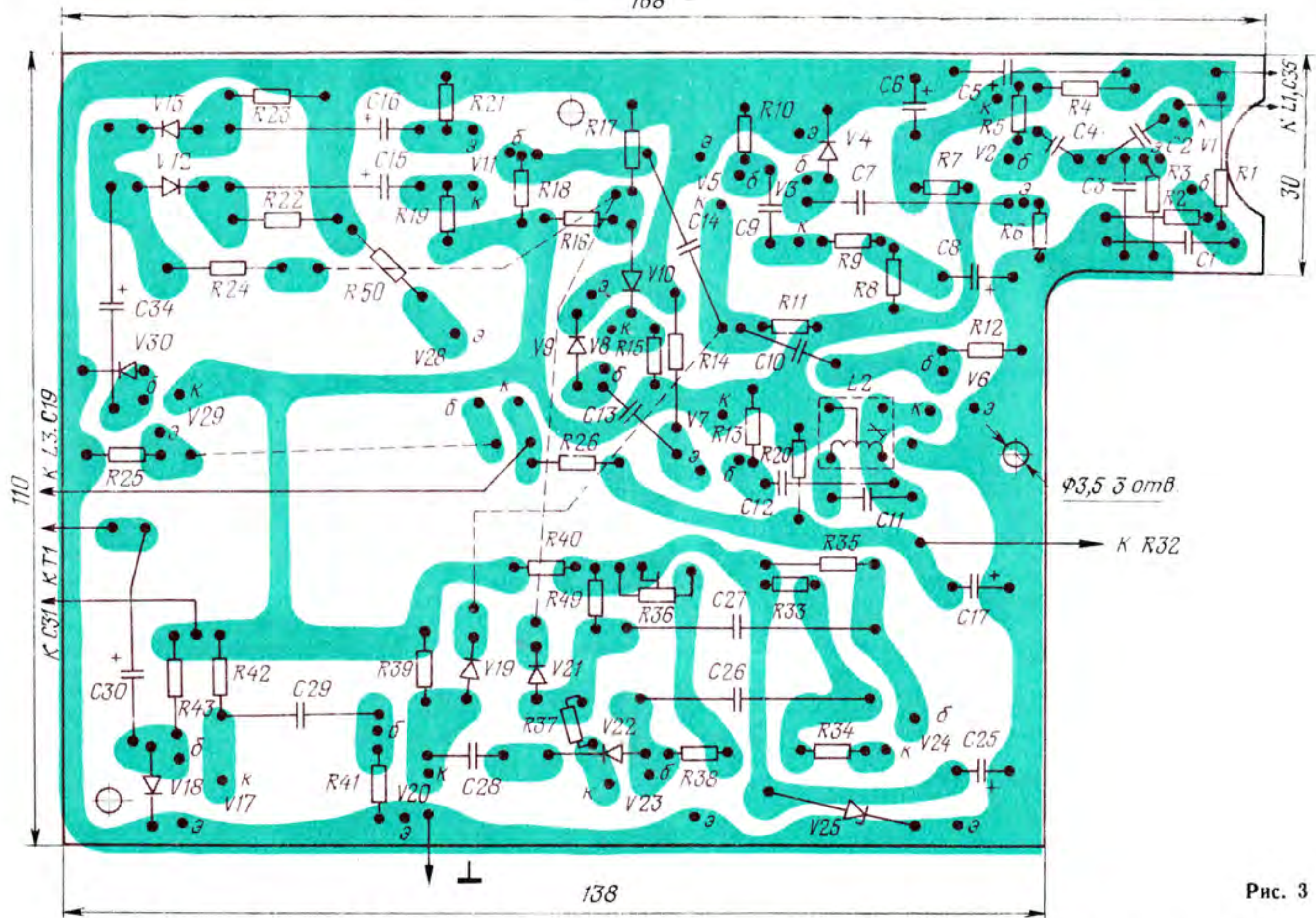


Рис. 3

На транзисторе *V1* собран опорный генератор сигнала частотой 15 625 Гц. Для уменьшения влияния последующих каскадов на стабильность частоты опорного генератора включен эмиттерный повторитель на транзисторе *V2*.

С повторителя синусоидальное напряжение подается на ограничитель, выполненный на транзисторе *V3*. После дифференцирования цепочкой *C9R10* и ограничения в каскаде на транзисторе *V5* получаются строчные синхроимпульсы, которые через конденсатор *C10* поступают на резонансный умножитель частоты (транзистор *V6*).

Резонансный умножитель позволяет получить необходимую кратность частоты выходного сигнала. Кроме того, настраивая контур *L2C11* умножителя, можно добиться такой фазы выходного напряжения (из него формируются сигналы вертикальных полос), при которой строчные синхроимпульсы будут располагаться между двумя соседними импульсами полос (рис. 2), образующими строчный гасящий импульс.

Для уменьшения шунтирования контура умножителя следующими каскадами служит эмиттерный повторитель на транзисторе *V7*.

В ограничителе на транзисторе *V8* из синусоидального напряжения получают импульсы вертикальных полос.

Последние складываются на делителе *R16R17* с импульсами горизонтальных полос, генерируемыми мультивибратором на транзисторах *V23* и *V24*. Мультивибратор синхронизируется кадровыми синхроим-

Рис. 4

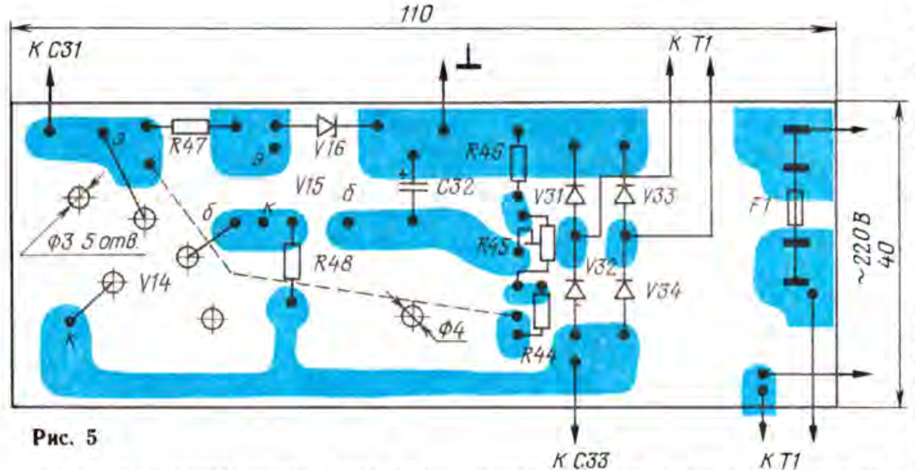


Рис. 5

пульсами, поступающими через дифференцирующую цепочку *C28R38R36*.

Импульсы частотой 50 Гц формируются ограничителем на транзисторе *V17*. Для этого на вход каскада подается напряжение сети из блока питания. После дифференцирования цепочкой *C29R41* и ограничения транзистором *V20* образуются кадровые синхроимпульсы.

Строчные и кадровые синхроимпульсы складываются с сигналами вертикальных и горизонтальных полос в мосте, выполненном на диодах *V12*, *V13* и резисторах *R22*, *R23*. Синхроимпульсы поступают на одну диагональ моста через фазоинверсный каскад на транзисторе *V11*. На другую диагональ моста воздействуют импульсы полос.

Полученный в результате сигнал поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V29*. В нем восстанавливается постоянная составляющая телевизионного сигнала.

Задающий генератор ВЧ собран на транзисторе *V26* по схеме с общей базой, что позволило повысить стабильность генерируемой частоты.

Видеосигнал управляет транзистором *V28* модулятора. Модуляция несущего напряжения ВЧ происходит в результате изменения коллекторного напряжения транзистора *V27* модулируемого каскада.

Блок питания состоит из трансформатора питания *T1*, выпрямителя на диодах *V31*—*V34* и электронного стабилизатора на транзисторах *V14* и *V15*.

Катушку генератора *L1* наматывают проводом ПЭВ-2 0,09 на сердечнике СБ-34а до заполнения каркаса. Катушка *L2* намотана на секционном каркасе от контура СВ (диаметр 6 мм, 3 секции) транзисторного радиоприемника. Она содержит 960 витков (по 320 в каждой секции) провода ПЭВ-2 0,09 с отводом от 300-го витка. Катушки *L3* и *L4* намотаны на гладких каркасах диаметром 8 мм от контуров КВ радиовещательного приемника. Они содержат по 6 витков провода ПЭЛШО 0,25. Трансформатор питания *T1* использован от магнитофона «Мрия».

Большинство деталей генератора размещено на печатных платах, показанных на рис. 3—5.

К работе с прибором необходимо приступать через 5—7 мин после его включения, так как примерно такое время необходимо для установки генерируемых частот.

г. Сальск
Ростовской обл.

ОЦЕНКА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ АНТЕНН

В нашем журнале подробно рассказывалось о перископических антеннах (1975, № 6, с. 15 и № 8, с. 17; 1976, № 3, с. 23), предназначенных для использования в сельской местности. Радиолюбитель А. Сорокваша, повторив перископическую уголковую антенну для приема телевизионных передач в метровом диапазоне волн, провел эксперименты по изменению конструкции антенны. В своей работе он использовал оригинальный способ оценки технических параметров антенны. С ним мы и знакомим радиолюбителей в предлагаемой статье.

Радиолюбителям, которые не всегда имеют под рукой необходимые приборы, трудно бывает получить объективные количественные данные о характеристиках и параметрах антенно-фидерных устройств. А знать их нужно. Они требуются и при выборе антенны из ряда имеющихся, и при усовершенствовании конкретной конструкции или переделке антенны на другой диапазон рабочих частот, и т. д. Целесообразно для этого приспособить телевизор, но тяжелый и громоздкий приемник не возьмешь с собой к месту установки антенны. Неудобно также пользоваться услугами помощника, находящегося у телевизора и оценивающего изменения, производимые в антенне.

Из этого положения позволяет выйти следующий способ измерения, который был применен при исследовании перископической уголковой антенны, рассмотренной в статье К. Харченко «Перископическая уголковая антенна» («Радио», 1975, № 8, с. 17). Во время экспериментов использовались телевизор «Сигнал-2» и авометр Ц20. Через конденсатор емкостью 0,1 мкФ авометр подключают к точке соединения резистора R_{3-2} и катушки L_{3-3}. Гнездо *«Общ»* авометра при этом соединяют с общим проводом телевизора. На приборе устанавливают предел измерения 30 В переменного напряжения. Авометр подключают к телевизору соединительными проводами такой длины, чтобы показания прибора можно было контролировать у самой антенны. Для правильной оценки показаний прибора действие устройства автоматической регулировки усиления (АРУ) пришлось исключить: движок переменного резистора R_{8-5} *(Ограничитель контрастности)* был установлен в положение, при котором лампа $Л_{4-2}$ оказывалась закрытой даже при высоком уровне сигнала на входе телевизора. Для большей гарантии можно отпаять проводник от анода лампы $Л_{4-2}$ *(ножка 1)*, идущий к устройству АРУ.

Записывая показания прибора, оценивают изменения, производимые в антенно-фидерном устройстве. Следует стремиться получить наибольшее отклонение стрелки прибора. Однако нужно иметь в виду, что показания авометра — это результат изменения нескольких параметров устройства. Так, например, при нахождении оптимального положения облучателя в уголковом рефлекторе одновременно изменяются и диаграммы направленности антенны (а следовательно, коэффициент направленного действия), и входное сопротивление облучателя (т. е. коэффициент бегущей волны в фидере). Может быть (и, как правило, бывает), что расположение элементов, соответствующее наибольшему значению КНД антенны, приводит к низкому значению КБВ в фидере. Авометр при этом может дать не самое большое показание. Оптимальные размеры антенны не будут полностью реализованы.

Для того, чтобы получить наилучшие результаты, сначала, следя за показаниями авометра и перемещая вибратор внутри уголкового рефлектора, а также изменяя размеры вибратора и расположение его в рефлекторе, добиваются минимального угла раскрыва главного лепестка диаграммы направленности антенны при умеренных боковых. Затем, используя трансформаторы сопротивлений, согласующие шлейфы и прочее, изменяют фидерный тракт.

Измерения во время передач осложняет то, что видеосигнал в телевизоре изменяется. Это видно по показаниям авометра: его стрелка непрерывно колеблется даже в тех случаях, когда манипуляции с элементами антенно-фидерного тракта не производятся. Достоверный результат можно получить либо многократно повторяя измерения, либо проводя их во время передачи таблицы.

А. СОРОКВАША

пос. Горы
Могилевской обл.



МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ

В. КРАСОВСКИЙ, В. САМОХВАЛОВ, Э. ДЯЧЕНКО, Г. ПРИВОЗНОВ

При разработке различных радиолюбительских конструкций (приборы для народного хозяйства, измерительная аппаратура, цветные телевизоры и т. п.) может возникнуть необходимость в твердотельных линиях задержки. Изготовить в любительских условиях линии задержки (ЛЗ), звукопроводом у которых является стекло, достаточно трудно. Значительно проще по конструкции линии задержки с металлическим звукопроводом. Их основной недостаток — большая по сравнению со стеклянными ЛЗ длина. Именно из-за этого, например, металлические ЛЗ не нашли применения в цветных телевизорах, изготавливаемых промышленностью. Радиолюбители же вполне могут использовать их в своих конструкциях. Покажем это на примере брусковых и ленточных металлических ЛЗ для устройств цветного телевидения.

В брусковых ЛЗ (рис. 1) для передачи ультразвуковых колебаний можно использовать брусок *1* из стали У8А с квадратным (11,1×11,1 мм) поперечным сечением. Скорость распространения колебаний в стали У8А составляет 3220 м/с. Чтобы получить время задержки 63,86 мкс, длина бруска должна быть 205,6 мм.

Для создания в металле необходимой в ЛЗ структуры зернистого перлита брусок выдерживают в печи при температуре 790±10°С в течение 1,5 ч, после чего охлаждают сначала в печи до температуры 550±±110°С, а затем на воздухе.

После механической обработки бруска до необходимых размеров его тщательно очищают, обезжиривают и проверяют состояние поверхности торцов: 7—8-й класс считается достаточной чистотой их обработки. Слишком гладкая поверхность нежелательна, так как к ней трудно припаивать пьезопреобразователи *2*.

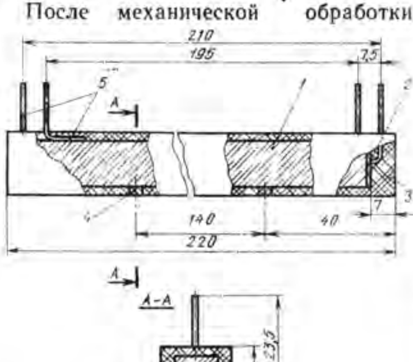


Рис. 1

Преобразователями электромагнитной энергии в ультразвуковые колебания служат пьезоэлементы из керамики ЦТС-23. Для работы в полосе частот 2...2,4 МГц, как это необходимо для устройств цветного телевидения, они должны иметь толщину 0,2 мм. Преобразователи припаяны к бруску с торцов. Между пьезопреобразователем и бруском не должно быть лишнего припоя (толщина слоя припоя должна быть пренебрежительно мала по сравнению с длиной волны ультразвуковых колебаний). Поэтому при пайке количество припоя строго ограничивают. Для указанного сечения бруска допустимое количество припоя составляет 0,6 мм³. Желательно использовать припой с низкой температурой плавления, например, индиевый (90°С). Внешнюю сторону пьезоэлемента облуживают тем же припоем (объем 12,1 мм³).

Для удобства пайки пьезоэлемента брусок закрепляют вертикально, обрабатывают его торец травленой соляной кислотой и помещают на него предварительно отмеренное количество припоя. После этого паяльником мощностью 90 Вт прогревают конец бруска до расплавления припоя. На расплавленный припой кладут пьезоэлемент и тщательно его облуживают. Затем располагают пьезоэлемент так, чтобы одна из боковых сторон совпала со стороной бруска и осторожно надавливают. Далее припаивают выводы *5* и охлаждают звукопровод. Выводы ЛЗ — медный провод диаметром 0,8...1,2 мм.

Направления поляризации пьезоэлементов должны совпадать.

Для обеспечения механической прочности и расширения полосы частот пропускания звукопровод заливают эпоксидным компаундом *3*. Он состоит из эпоксидной смолы ЭД-5 (0,4 части), эпоксидной смолы ДЭГ-5 (0,16), порошка нитрида бора (0,3) и полиэтиленамина (0,14). Компаунд полимеризуют в течение 10...12 ч. Форму для заливки изготавливают из фторопласта, звукопровод располагают в нем на подставках *4*.

В ленточных ЛЗ (рис. 2) звукопроводом служит металлическая лента *1* из сплава ЭП-218 или из сплава 44НХМТ. Материалы пьезоэлементов *2*, выводов *3* и компаунда *4* такие же, как и в брусковой ЛЗ.

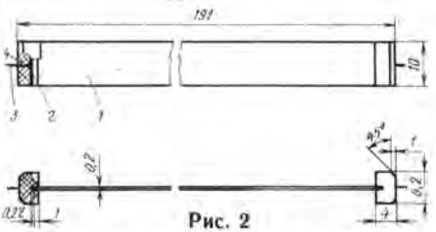


Рис. 2

Скорость распространения ультразвука в указываемых сплавах несколько меньше, чем в стали У8А. Поэтому длина звукопровода ленточной ЛЗ составляет 186,5 мм.

При изготовлении ЛЗ сначала облуживают пьезоэлементы и концы звукопровода (флюс — травленная соляная кислота). После этого устанавливают конец звукопровода перпендикулярно плоскости пьезоэлемента и располагают его так, чтобы направление поляризации пьезоэлемента совпадало с плоскостью ленты. Далее прогревают место соединения до расправления припоя и охлаждают. Затем нужно надрезать неприпаянные части пьезоэлемента алмазным резцом или лезвием бритвы и аккуратно отломить. После этого тщательно зачищают пьезоэлемент мелкой наждачной бумагой, смачивая водой место шлифовки так, чтобы пьезопреобразователь был такой же толщины, что и звукопровод.

Готовую ЛЗ можно свернуть в спираль, содержащую 3—4 витка, с внутренним диаметром 8 и внешним 20 мм. Выводы, идущие к общему проводу, припаивают к звукопроводу на расстоянии 5...8 мм от концов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарьящев Л. И. Конструирование линий задержки. М., «Советское радио», 1972.

2. Мэзон У. Н. Физическая акустика. М., «Мир», 1966, т. 1, ч. А.

г. Кировоград



ПАНЕЛЬ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

В. ЧЕРКУНОВ

Панель механизма является весьма важным узлом современного электропроигрывающего устройства (ЭПУ). От ее конструкции, массы, жесткости и способа крепления зависят уровень механических помех, возникающих при работе привода диска, и восприимчивость проигрывателя к внешним механическим воздействиям и к так называемой акустической обратной связи.

При легкой панели и диске небольшой массы частота собственных колебаний системы панель — диск может оказаться внутри рабочего диапазона частот звукоснимателя. В результате возникают резонансные явления, ограничивающие частотный диапазон тракта воспроизведения грамзаписи. Для исключения подобных явлений конструкторы высококачественных ЭПУ стремятся увеличить массу системы панель — диск (как известно, частота собственных механических колебаний системы обратно пропорциональна корню квадратному из ее массы). Поскольку утяжеление диска сверх определенных пределов (2—3 кг) не всегда целесообразно, массу системы увеличивают за счет панели ЭПУ. Примером может служить электропроигрыватель высшего класса «Optonica RP-3636» (США), в котором панель изготовлена из гранитной плиты. Помимо увеличенной массы (она составляет в данном случае 7,5 кг), такая панель характеризуется хорошим поглощением механических вибраций: из-за нерезонирующей структуры материала колебания панели быстро затухают. В результате уровень помех от механических вибраций значительно снижается.

Нерезонирующую панель для любительского ЭПУ можно изготовить из склеенных вместе (например, клеем 88-Н) двух металлических листов толщиной 2...4 мм и прокладки между ними из толстого картона, оргалита, древесностружечной плиты и т. п. материала. Чтобы такая трехслойная панель получилась достаточно плоской, склеивать ее рекомендуется под прессом.

Панель ЭПУ может быть и составной (рис. 1). В этом случае основную панель *1* изготовляют из листового металла, а промежуточную панель *2* — из текстолита, гетинакса, органического стекла, древесностружечной плиты и т. д. Между собой панели соединяют резьбовыми шпильками *4* и гайками. К нижней (по рис. 1) стороне панели *1* в этом случае желательно приклеить демпфирующую накладку из неплотного картона толщиной 1...2 мм. Для дополнительной развязки узла диска и звукоснимателя в конструкцию можно ввести демпфирующие элементы, например войлочные шайбы *3*.

Кроме вибраций, создаваемых приводом диска, электропроигрыватель может подвергаться и внешним воздействиям, которые также являются причиной возникновения помех при воспроизведении грамзаписи. Помехи могут быть вызваны чисто механическими сотрясениями, например, из-за колебаний пола при ходьбе вблизи проигрывателя, случайных ударов по корпусу проигрывателя или основанию, на котором он установлен, и т. д. Причиной помех может быть и акустическая обратная связь, возникающая при большой громкости звучания и небольшом расстоянии между проигрывателем и громкоговорителем. Сущность такой обратной связи заключается в том, что свободные механические колебания ЭПУ совпадают по частоте и фазе со звуковыми колебаниями, воспроизводимыми громкоговорителем. Иными словами, возникает механический резонанс. Возросшие в результате этого колебания ЭПУ передаются звукоснимателю, вызывая паразитный сигнал (его уровень часто превышает уровень полезного сигнала), воспринимаемый на слух, как неприятный низкочастотный гул: слушать грамзапись становится невозможно. Исследования показали, что акустическая обратная связь вызывает резкие пики напряжений на звукоснимателе, достигающие по величине 18...25 дБ в диапазоне частот 30...300 Гц.

Для борьбы с этими явлениями высококачественные ЭПУ проектируют так, чтобы частота их свободных механических колебаний находилась за пределами диапазона звуковых частот, т. е. была ниже 10—15 Гц. Достигают этого либо мягкой подвеской панели в корпусе проигрывателя с одновременным увеличением ее массы, либо установкой проигрывателя на специальные амортизаторы.

Наиболее распространенные в настоящее время варианты амортизации проигрывателей показаны на рис. 2. В конструкции, схематически изображенной на рис. 2, *а*, панель ЭПУ (ее в этом случае желательно выполнить в соответствии с рис. 1) установлена в корпусе проигрывателя на винтовых пружинах сжатия. Как видно из рисунка, панель имеет некоторую подвижность относительно корпуса, поэтому органы управления таким проигрывателем следует располагать на отдельной панели. В этом смысле более удобна компоновка, показанная на рис. 2, *б*. Здесь панель ЭПУ подвешена в корпусе на винтовых пружинах растяжения, и органы управления могут быть размещены в любом удобном месте. В обоих рассмотренных вариантах конструкций мягкая подвеска панели ЭПУ в сочетании с приводом диска посредством резинового пассика значительно снижает и уровень механических помех от двигателя.

Сравнительно недавно появились электропроигрыватели с так называемым непосредственным приводом диска. Прямоприводные электродвигатели, как известно, создают настолько малые механические помехи, что их устанавливают на панели ЭПУ практически без каких-либо виброизолирующих элементов. В этом случае важно защитить электропроигрыватель только от внешних механических воздействий. Достигается это установкой на амортизаторы всего устройства. В любительском ЭПУ такая конструкция приемлема, если для привода диска использован небольшой и легкий электродвигатель (именно этот случай и показан на рис. 2, *в*), создающий незначительные вибрации, например, двигатель постоянного тока с электронной системой управления, описанной в статье Ю. Щербака «Стабилизация частоты вращения диска ЭПУ» («Радио», 1976, № 2, с. 40, 41).

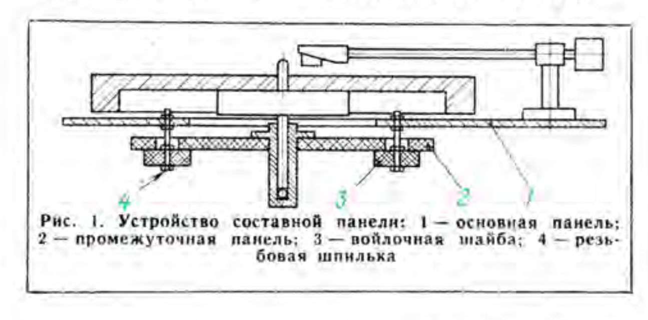


Рис. 1. Устройство составной панели: 1 — основная панель; 2 — промежуточная панель; 3 — войлочная шайба; 4 — резьбовая шпилька

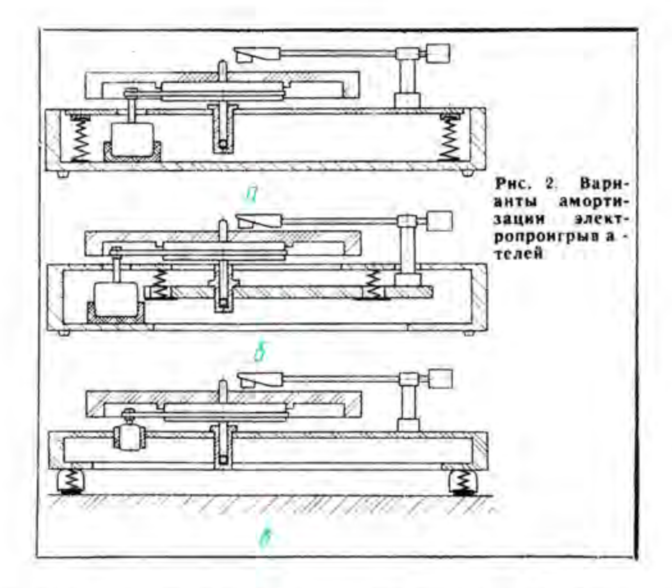


Рис. 2. Варианты амортизации электропроигрывателей

Как показывает практика, применение рассмотренных способов амортизации позволяет снизить резонансную частоту ЭПУ до нескольких герц, что надежно защищает его от акустической обратной связи.

Вынужденные колебания панели ЭПУ можно разложить на две составляющие и рассматривать, как сумму вертикальных и горизонтальных (вращательных) колебаний. Хорошо сбалансированный тонарм мало подвержен влиянию вертикальных колебаний: они могут вызвать (и то лишь при достаточно большой гибкости подвижной системы головки звукоснимателя) только кратковременное увеличение давления иглы на стенки канавки грампластинки без потери контакта с ними. Качество воспроизведения при этом практически не ухудшается.

Значительно бо́льшие неприятности доставляют вращательные колебания, так как к ним тонармы традиционной конструкции более восприимчивы. Вращательные колебания могут привести (особенно, если момент инерции звукоснимателя велик) к потере контакта иглы с одной из стенок звуковой канавки и даже к перескакиванию иглы на соседние канавки.

Для уменьшения вероятности возникновения вращательных колебаний следует стремиться к тому, чтобы пружины подвески (обычно их — четыре) были нагружены равномерно. Дело в том, что амплитуда колебаний более нагруженной пружины оказывается меньше, чем менее нагруженной, а это и способствует появлению вращательных колебаний при внешних воздействиях. Кроме того, пружины следут располагать на одинаковых расстояниях от центра тяжести панели, а если это невозможно, устанавливать в ее более тяжелой части более жесткие пружины. В любом случае желательно уравновесить панель, т. е. добиться того, чтобы ее центр тяжести совместился с геометрическим центром. С этой целью можно пойти на установку дополнительного груза под наименее нагруженной частью панели. Методика расчета уравновешивания панели и определения массы такого груза подробно описана в литературе [2].

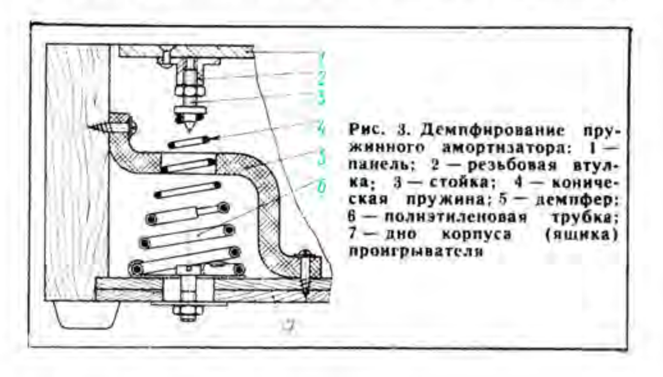


Рис. 3. Демпфирование пружинного амортизатора: 1 — панель; 2 — резьбовая втулка; 3 — стойка; 4 — коническая пружина; 5 — демпфер; 6 — полиэтиленовая трубка; 7 — дно корпуса (ящика) проигрывателя

Частоту f (в герцах) собственных вертикальных колебаний амортизируемой массы (панели ЭПУ или проигрывателя в целом) ориентировочно можно определить из выражения $f = 15{,}8\sqrt{1/z}$, где z — деформация каждой пружины (мм) под действием приложенной статической нагрузки. Следует учесть, что это соотношение верно лишь при условии, если прогиб всех пружин одинаков, сами они одинаковы и расположены симметрично относительно центра тяжести панели [3].

Методика расчета цилиндрических и конических винтовых пружин приводится в специальной литературе [1]. Практика показала, что в любительском проигрывателе с панелью, изготовленной согласно рис. 1, диском массой около 2,5 кг и амортизацией, выполненной в соответствии с рис. 2, *а*, хорошие результаты получаются при использовании конических пружин из стальной проволоки класса I диаметром 1,6 мм (наибольший и наименьший диаметры пружины соответственно 20 и 6 мм, длина — 40 мм, число витков — 10).

Собственные колебания пружинных амортизаторов затухают сравнительно медленно, поэтому их обычно демпфируют. В любительском ЭПУ это можно сделать, заполнив полости пружин губчатой резиной, пенополиуретаном (поролоном), рыхлым войлоком. Хорошие результаты иногда получаются, если на витки пружины надеть полиэтиленовую трубку. При использовании конических пружин (рис. 3) это позволяет избежать соприкосновения витков наибольшего диаметра друг с другом.

Для демпфирования пружинных амортизаторов в горизонтальной плоскости можно использовать способ, показанный на рис. 3. Ограничение подвижности верхнего конца пружины *4* достигается демпфером *5*, представляющим собой войлочную или фетровую полоску шириной 30...40 и толщиной 5...6 мм с отверстием.

Необходимость и степень демпфирования пружин определяют опытным путем при сборке проигрывателя. Иногда бывает достаточно ограничить горизонтальную подвижность всего двух пружин, расположенных по диагонали панели. Войлочные демпферы в этом случае закрепляют на соседних стенках корпуса проигрывателя.

Для облегчения установки панели в горизонтальное положение, что обеспечивает наиболее благоприятные условия работы ЭПУ, следует предусмотреть возможность регулирования ее положения относительно пружин. В конструкции, показанной на рис. 3, для этой цели служит резьбовая стойка *3*, нижний конец которой вставлен в верхний виток конической пружины. Положение панели регулируют по круглому пузырьковому уровню (иногда его даже встраивают в панель).

В заключение — о тех сравнительно редких случаях, когда, несмотря на хорошую амортизацию, защитить проигрыватель от внешних механических воздействий не удается. Это бывает, например, в помещениях с недостаточно жестким полом. В этом случае необходимо выбрать для проигрывателя место, где сотрясение пола минимально, или установить его на полке, закрепленной с помощью кронштейнов на капитальной стене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левин И. Я. Справочник конструктора точных приборов. М., «Машиностроение», 1967.
2. Полозов Ю. С. Механизмы электропроигрывающих устройств. Л., «Энергия», 1974.
3. Фрумкин Г. Д. Расчет и конструирование радиоэлектронной аппаратуры. М., «Высшая школа», 1977.



ВЫБОР СХЕМЫ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

В. КРЫЛОВ

Способ улучшения параметров СН за счет применения стабилизаторов тока, рассмотренный выше (см. рис. 4 и 5), может быть эффективно использован и в компенсационных стабилизаторах. Например, если в базовый стабилизатор вместо резистора *R1* ввести один из стабилизаторов тока, показанных на рис. 7 и 8, то коэффициент стабилизации увеличится до 90 (примерно в три раза), а выходное сопротивление уменьшится вдвое. Стабилизаторы тока обеспечивают здесь независимость базовых токов регулирующих транзисторов и коллекторных токов усилительных транзисторов от изменений входного напряжения.

В [5] рассмотрена схема более совершенного стабилизатора тока с взаимной стабилизацией, применение которого в СН может обеспечить дальнейшее улучшение его качественных показателей.

Существенно уменьшить выходное сопротивление СН позволяет введение дополнительной положительной обратной связи по току нагрузки (через резистор *R6* на рис. 6; стабилитрон *V3* подключают в этом случае к правому выводу резистора *R6*).

Способ этот достаточно подробно рассмотрен в [6].

Напряжение на эмиттерном переходе транзистора в таком стабилизаторе определяется следующим образом:

$$U_{бэ2} = U_{R4} - U_{R6} - U_{V3}.$$

Из этого выражения следует, что изменение тока нагрузки, а следовательно, и напряжения U_{R6} будет так изменять напряжение $U_{бэ2}$ и состояние транзисторов *V2*, *V1*, что выходное напряжение стабилизатора будет поддерживаться постоянным. Таким образом, введение резистора *R6* позволяет с определенной степенью точности скомпенсировать выходное сопротивление стабилизатора. При указанном на схеме сопротивлении резистора *R6* выходное сопротивление стабилизатора уменьшается более чем в 3 раза (от 0,5 до 0,15 Ом).

Но стремясь получить таким способом минимальное значение $R_{вых}$, следует иметь в виду, что при изменении условий работы стабилизатора (например, при изменении температурного режима работы элементов) или в результате замены транзисторов влияние положительной обратной связи может стать преобладающим и тогда выходное сопротивление стабилизатора станет отрицательным, т. е. при увеличении тока нагрузки выходное напряжение будет не уменьшаться, а возрастать.

При этом может возникнуть лавинообразный процесс, в результате которого регулирующий транзистор окажется в режиме глубокого насыщения, а выходное напряжение стабилизатора станет равным входному.

С целью снижения пульсаций выходного напряжения стабилизаторов применяют шунтирование одного из плеч делителя *R3R4* конденсатором *C1* (см. рис. 6). Его емкостное сопротивление на частоте пульсаций должно быть существенно меньше сопротивления шунтируемого резистора. В этом случае большая часть пульсаций выходного напряжения стабилизатора поступает на вход усилителя обратной связи, благодаря чему возрастает их подавление. Так, например, введение конденсатора *C1* в базовый стабилизатор позволяет уменьшить вдвое уровень пульсаций выходного напряжения (с 7 до 3,5 мВ при напряжении пульсаций на входе 400 мВ и частоте пульсаций 100 Гц).

Снижения пульсаций выходного напряжения стабилизатора можно достичь также применением дополнительного сглаживающего фильтра *R1'C2R1"* вместо резистора *R1* (рис. 6). Включение такого фильтра позволяет снизить коэффициент пульсаций более чем в 3 раза (с 7 до 2 мВ).

Кроме пульсаций питающего напряжения, на выходе стабилизатора могут присутствовать также шумы, источником которых является стабилитрон. С целью снижения таких шумов стабилитрон иногда шунтируют конденсатором достаточно большой емкости (до нескольких десятков микрофарад).

Существенное улучшение параметров СН может быть достигнуто также за счет применения дополнительного (вспомогательного) источника входного напряжения ($U_{вх2}$ на рис. 9). Повышение напряжения питания усилителя обратной связи (теперь оно равно сумме напряжений $U_{вых} + U_{вх2}$) позволяет увеличить сопротивление его нагрузки *R2*, сохранив неизменными коллекторный ток транзистора *V2* и базовый ток транзистора *V1*. Коэффициент усиления сигнала обратной связи возрастает, и следовательно, улучшаются параметры стабилизатора. Этому способствует также и то, что для питания усилителя обратной связи требуется маломощный дополнительный источник напряжения $U_{вх2}$ и поэтому его легко выполнить стабилизированным (предусмотрев хотя бы простейший параметрический стабилизатор). Так, стабилизатор, собранный по схеме на рис. 9, имеет следующие основные параметры: $K_{ст} = 200$, $R_{вых} = 0{,}25$ Ом.

В рассмотренных выше СН применен регулирующий транзистор структуры *p-n-p*, включенный по схеме эмиттерного повторителя. Если необходимо изменить полярность выходного напряжения стабилизатора, необходимо либо использовать транзисторы со структурой *n-p-n* (соответственно изменив полярность включения стабилитрона, электролитических конденсаторов и входного напряжения), либо включить регулирующий транзистор по схеме с общим эмиттером.

В последнем случае усилительный и регулирующий транзисторы должны быть разной структуры (рис. 10). При этом появляется возможность обойтись без нагрузочного резистора (см. *R1* на рис. 6). Изменение места включения стабилитрона *V3* и его балластного резистора *R1* вызвано необходимостью сохранить отрицательный характер обратной связи.

При изменении выходного напряжения теперь будет изменяться напряжение и на базе и на эмиттере транзистора *V2*. Но благодаря малому дифференциальному сопротивлению стабилитрона *V3*, изменение напряжения на эмиттере будет значительно более глубоким, чем на базе, что и обеспечит соответствующее изменение состояния усилительного и регулирующего транзисторов. Иногда с целью повышения стабильности выходного напряжения нижний (по схеме) резистор (*R3* на рис. 10) делителя напряжения цепи обратной связи



Рис. 7

Рис. 8

Окончание. Начало см. в «Радио», 1978 г., № 4, с. 42—44.

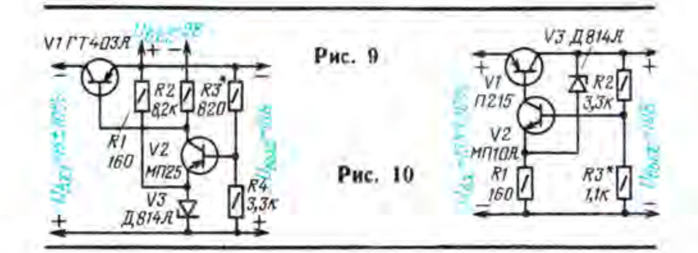


Рис. 9

Рис. 10

заменяют стабилитроном. Напряжение на базе усилительного транзистора (*V2*) при этом оказывается фиксированным, благодаря чему результирующий сигнал обратной связи на его эмиттерном переходе возрастает.

Между прочим, такой способ повышения стабильности [7] может быть применен и в рассмотренных выше стабилизаторах с регулирующим транзистором, включенным по схеме эмиттерного повторителя (с общим коллектором). Только в этом случае дополнительным стабилитроном следует заменять верхнее (по схеме) плечо делителя (например, резистор *R3* на рис. 6).

Включение регулирующего транзистора по схеме с общим эмиттером имеет конструктивное преимущество, заключающееся в том, что при использовании корпуса стабилизатора в качестве общего положительного провода устройства мощный регулирующий транзистор (*V1*, рис. 10) можно устанавливать непосредственно на корпусе, используя его как радиатор.

В СН с регулирующим транзистором, включенным по схеме с общим эмиттером, при отрицательной окружающей температуре или нагрузке, близкой к максимальной, могут иметь место отказы при включении стабилизатора.

Причина этого заключается в следующем. Если регулирующий транзистор включен по схеме эмиттерного повторителя (см. рис. 6), то после подачи входного напряжения он открывается, а следовательно, и устройство выходит на режим стабилизации за счет базового тока, протекающего через резистор *R1*.

При включении же регулирующего транзистора по схеме с общим эмиттером (рис. 10) базовый ток транзистора *V1* может протекать только через закрытый в исходном состоянии транзистор *V2*. При отрицательной температуре окружающей среды, например, когда коэффициент $h_{21э}$ транзисторов, и начальный ток их коллекторов минимальны, запуск стабилизатора может и не произойти. Устранить это можно, например, включением резистора сопротивлением в несколько килоом между эмиттером и коллектором регулирующего транзистора. Резистор подбирают таким, чтобы включение стабилизатора было устойчивым, но его качественные показатели ухудшились незначительно.

В стабилизаторе телевизора «Электроника ВЛ-100» [8] надежный запуск достигнут с помощью дополнительной последовательной *RC* цепочки, включенной между входным плюсовым проводом и базой усилительного транзистора.

При токах нагрузки более 0,1 ... 0,2 А в стабилизаторах напряжения регулирующий элемент выполняют обычно в виде составного транзистора *V1'V1"* (рис. 11; остальная часть схемы соответствует рис. 6).

О параметрах составных транзисторов и их применении можно прочитать в [9]. Здесь рассмотрены лишь некоторые особенности использования таких регулирующих элементов в стабилизаторах напряжения.

При минимальном токе нагрузки коллекторный ток транзистора *V1'*, а значит, и его коэффициент $h_{21э}$ могут оказаться очень малыми. Это приведет к нарушению стабильности выходного напряжения. Для исключения такой возможности предназначен резистор *R7*, обеспечивающий протекание через транзистор *V1'* минимально необходимого тока.

Как известно, нормальная работа любого стабилизатора с непрерывным регулированием возможна только тогда, когда все его транзисторы находятся в активном режиме. Поэтому в правильно спроектированном стабилизаторе при минимальном входном напряжении и максимальных выходном напряжении и токе нагрузки напряжение на регулирующем элементе не должно быть ниже определенного уровня. Например, для стабилизатора, собранного по схеме рис. 11, при этих условиях должно быть соблюдено следующее неравенство:

$$U_{вх} - U_{вых} \geq U'_{нас} + U''_{бэ},$$

где $U'_{нас}$ — напряжение между коллектором и эмиттером транзистора *V1'* в режиме насыщения, а $U''_{бэ}$ — напряжение на эмиттерном переходе транзистора *V1"*. Из этого неравенства следует, что применение составных транзисторов приводит к необходимости некоторого увеличения входного напряжения стабилизатора при прочих равных условиях.

Улучшение качественных показателей стабилизаторов напряжения может быть достигнуто также за счет применения в составном регулирующем элементе транзисторов разной структуры (рис. 12).

О достоинствах такого схемного решения подробно рассказано, например, в [10].

Неотъемлемой частью всех рассмотренных выше стабилизаторов напряжения является стабилитрон, ток через который задают, как правило, балластным резистором или генератором тока. Выбирая рабочий режим стабилитрона, следует помнить, что его дифференциальное сопротивление, а следовательно, и качественные показатели стабилизатора в целом существенно зависят от тока $I_{ст}$. При уменьшении этого тока дифференциальное сопротивление стабилитрона возрастает и характеристики стабилизатора ухудшаются. Указанная зависимость наиболее ярко выражена в области малых токов стабилизации (менее 5 ... 10 мА для маломощных стабилитронов, например, серии Д814).

Но стабилитроны, обычно применяемые в СН в качестве стабилизирующих элементов источников образцового напряжения, не являются непременной составной частью таких стабилизаторов. В отдельных случаях может оказаться полезным использование вместо стабилитрона транзисторного двухполюсника с аналогичной вольт-амперной характеристикой (рис. 13).

Так же, например, построен и стабилизатор напряжения, поступающего на переменные резисторы *R4*, *R5*, *R7* и *R8* в радиоле «Виктория-001-стерео» Н [11].

Инверсное включение транзистора *V1* (рис. 13), когда эмиттер играет роль коллектора, а коллектор — эмиттера, применено здесь для того, чтобы более просто обеспечить его активное (открытое) состояние, поскольку статический коэффициент усиления тока базы транзистора в инверсном режиме значительно меньше, чем при прямом включении. Однако даже при инверсном включении транзистора сопротивление резистора *R2* должно быть достаточно большим — единицы мегаом. При этом напряжение на транзисторе может быть в пределах 5 ... 10 В. При прямом же включении с таким резистором транзистор будет насыщен и напряжение на нем не превысит долей вольта. Аналог стабилитрона работает следующим образом. При увеличении входного напряжения или уменьшении тока нагрузки возрастает

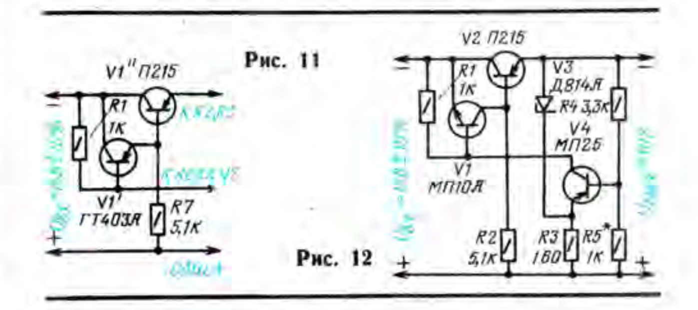


Рис. 11

Рис. 12

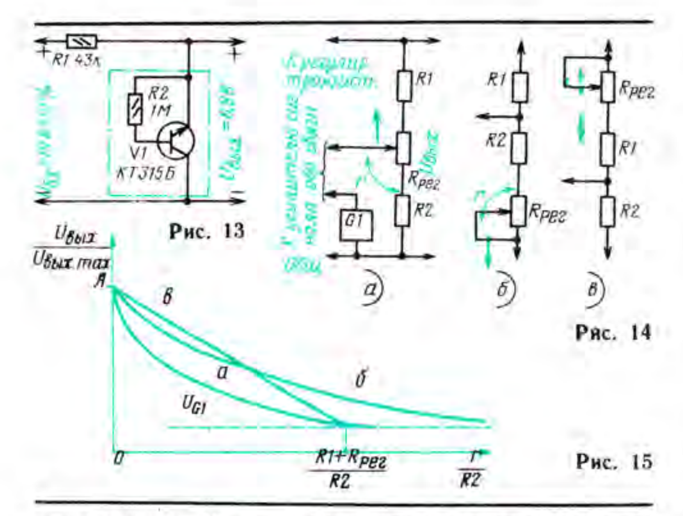


Рис. 13

Рис. 14

Рис. 15

и напряжение $U_{вых}$, но увеличивающийся при этом ток базы транзистора приводит к уменьшению сопротивления его участка эмиттер — коллектор, в результате чего напряжение $U_{вых}$ остается практически неизменным.

Известно, что выходное напряжение СН с обратной связью можно плавно регулировать в некоторых пределах переменным резистором, включенным в делитель напряжения цепи обратной связи. Но вероятно, не все радиолюбители знают, что возможны три различных варианта включения этого резистора (рис. 14) и соответственно три способа формирования сигнала, подаваемого на вход усилителя обратной связи. Каждому из них соответствует своя характеристика относительного изменения выходного напряжения при регулировании (рис. 15). Во всех трех случаях напряжение $U_{вых}$ может изменяться от своего максимального значения до минимального, равного образцовому напряжению источника *G1*. На рис. 14, *а—в* цветными стрелками показано направление перемещения движка регулировочного переменного резистора $R_{рег}$, соответствующее указанному изменению $U_{вых}$. Увеличивающаяся при этом часть сопротивления $R_{рег}$ обозначена буквой *r*.

В исходном состоянии, когда $U_{вых}=U_{вых,\,max}$ (точка *А* на оси ординат графика на рис. 15), напряжение обратной связи снимается только с резистора *R2*. Поэтому по оси абсцисс отложено изменяющееся при регулировании отношение сопротивления *r* к сопротивлению резистора *R2*.

При первом способе регулирования (см. рис. 14, *а*) закон изменения выходного напряжения выражается частью гиперболы, начинающейся от ее вершины (кривая *а* на рис. 15), при втором способе — также частью гиперболы несколько иной формы (кривая *б*) и только третий способ включения переменного резистора позволяет получить линейное регулирование (прямая *в*). Из анализа рисунков 14 и 15 следует, что при первом и третьем способах регулирования нижний уровень выходного напряжения, равный U_{G1}, может быть достигнут только при $R1=0$, т. е. когда резистор *R1* отсутствует. При втором способе регулирования выходное напряжение, уменьшаясь, всегда будет оставаться несколько большим U_{G1}, так как сопротивление верхнего (по схеме) плеча делителя не может быть равным нулю. Если предположить, что и в этом случае $R1=0$, выходное напряжение станет равным U_{G1}, но его регулирование окажется невозможным. Для случая, когда в качестве $R_{рег}$ применен резистор с линейной характеристикой, рис. 15 отражает зависимость выходного напряжения стабилизатора от угла поворота движка этого резистора. Таким образом, для большинства случаев наиболее предпочтительным следует считать третий способ регулирования (см. рис. 14, *в*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев В., Панков Л. Сетевой блок питания радиостанции Р-105. — «Радио», 1972, № 2, с. 19.
2. Павлов В. Стабилизатор тока в стабилизаторе напряжения. — «Радио», 1973, № 5, с. 44, 45.
3. Шушурин В. Блок питания для телевизоров. — «Радио», 1975, № 8, с. 20.
4. Волошин В., Федорчук В., Фукс Л. Электронный баян «Эстрадин-8Б». — «Радио», 1972, № 4, с. 31, рис. 18.
5. Прокофьев Б. Стабилизация напряжения смещения. — «Радио», 1976, № 1, с. 43, 44.
6. Фурманский Е. Стабилизированные выпрямители с малым выходным сопротивлением. — «Радио», 1974, № 6, с. 44.
7. Гляубертас В. Двухполосный стереофонический усилитель. — «Радио», 1975, № 10, с. 38, рис. 3.
8. Ефимов В., Стенькин К. Новый стабилизатор в телевизоре «Электроника ВЛ-100». — «Радио», 1975, № 1, с. 47.
9. Козлов Б. Составные транзисторы. — «Радио», 1974, № 1, с. 34—36.
10. Лапшин В., Крылов В., Зайцев В. Стабилизаторы напряжения на операционных усилителях. — «Радио», 1975, № 12.
11. Рапопорт С. «Виктория-001-стерео» Н. — «Радио», 1975, № 1, с. 31—36, рис. 1.



В ФРС СССР

Лучшие спортсмены 1977 года

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Мужчины: В. Вакарь (РСФСР), А. Тинт (Москва), В. Морозов (РСФСР), В. Иванов (УССР), А. Иванов (РСФСР), В. Сытенков (Москва), П. Пивненко (Москва), Г. Колупанович (БССР), М. Комаров (БССР), И. Андриенко (УССР).

Женщины: Т. Ромасенко (РСФСР), Л. Полещук (РСФСР), Т. Медведева (РСФСР), А. Власова (УССР), В. Казанцева (КазССР), Т. Коровина (Москва), И. Жилина (УССР), Е. Мартусевич (Ленинград), В. Жижирий (УССР), А. Мурадян (АрмССР).

«ОХОТА НА ЛИС» (СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ)

Мужчины: В. Чистяков (РСФСР), В. Шуменцов (БССР), Ч. Гулиев (РСФСР), Л. Королев (РСФСР), А. Замковой (УССР), Н. Соколовский (АзССР), В. Чикин (РСФСР), А. Евстратов (Москва), В. Мороз (МССР), В. Верхотуров (Москва).

Женщины: Г. Петрочкова (РСФСР), С. Синяшина (РСФСР), Т. Верхотурова (Москва), Е. Конышева (БССР), Н. Кайтанович (МССР), Э. Пермитина (КазССР), В. Романова (Ленинград), Г. Королева (РСФСР), М. Попович (УССР), Н. Чайкова (БССР).

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Мужчины, ведущие прием радиограмм с записью текста рукой: С. Зеленов (РСФСР), Б. Погодин (КазССР), А. Касьян (УССР), Н. Подшивалов (Москва), И. Андриенков (УССР), П. Горобец (РСФСР), Х. Толибов (ТаджССР), А. Висмид (АзССР), В. Машунин (БССР), Г. Колупанович (БССР).

Женщины, ведущие прием радиограмм с записью текста рукой: В. Исакова (РСФСР), Г. Короткова (Ленинград), И. Тирик (УССР), Г. Котер (Москва), Л. Каландия (Москва), Е. Федорченко (АзССР), Т. Грязнова (БССР), Л. Мелконян (АрмССР), Т. Чванова (ЭССР), О. Толмачева (УССР).

Мужчины, ведущие прием радиограмм с записью текста на пишущей машинке: Н. Заломин (РСФСР), А. Рысенко (РСФСР), А. Фельдхофф (ЭССР), В. Костинов (УССР), В. Синьковский (Москва), И. Сычев (Ленинград), А. Галчинский (АзССР), А. Розов (КазССР), И. Богатырев (БССР), А. Зурабадзе (ГССР).

Женщины, ведущие прием радиограмм с записью текста на пишущей машинке: Н. Ящук (УССР), Н. Казакова (РСФСР), В. Тарусова (Москва), Р. Жукова (КазССР), О. Мурадова (АрмССР), И. Давыдовская (БССР), Л. Орлова (ЭССР), Т. Кузнецова (ГССР), В. Шнейдерман (ТССР), Т. Тарасова (Ленинград).

Десять лучших судей по радиоспорту

По итогам 1977 года Федерация радиоспорта СССР признала лучшими следующих судей (фамилии даны в алфавитном порядке):

М. Аракелян (Грозный), Ю. Валениекс (Рига), А. Иванов (Усть-Каменогорск), М. Крюков (Брянск), И. Купершмит (Ворошиловград), Б. Максимец (Ульяновск), А. Масло (Москва), Г. Мысин (Москва), А. Разумов (Москва), Г. Щелчков (Московская область).

В десятку лучших судей по РСФСР вошли:

В. Жихарев (Курган), Н. Захаров (Саранск), И. Климиашвили (Елец), В. Морозов (Калинин), Г. Нехорошев (Уфа), А. Охотников (Ижевск), К. Прокофьев (Красноярск), А. Скопинцев (Оренбург), О. Царенко (Рязань), А. Яковенко (Кострома).

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СЕРИИ К155

С. АЛЕКСЕЕВ

Многие цифровые приборы требуют применения реверсивных счетчиков — устройств, которые могут как увеличивать записанное в них число входных импульсов при прямом счете, так и уменьшать его при обратном счете.

В серию микросхем К155 входят два параллельных реверсивных счетчика — К155ИЕ6 и К155ИЕ7*. Первый из них — двоично-десятичный, второй — двоичный. Оба работают в коде 1-2-4-8. Отличаются они между собой тем, что первый считает до 10, второй — до 16.

Рассмотрим для примера работу микросхемы К155ИЕ6. В отличие от рассмотренных ранее счетчиков** эта микросхема имеет большее число входов и выходов. На входы *+1* и *—1* подают тактовые импульсы: на *+1* — при прямом счете, на *—1* — при обратном. Вход *R* служит для установки счетчика в нулевое состояние, вход *C* — для предварительной записи в счетчик информации, поступающей по входам *D1, D2, D4, D8*.

Установка триггеров счетчика в нулевое состояние происходит при подаче положительного импульса на вход *R*, при этом на входе *C* должна быть логическая «1». Счетчик позволяет производить предварительную запись в него любого числа от 0 до 9. Для записи двоичный эквивалент числа подается на входы *D1, D2, D4, D8* (*D1* — младший разряд, *D8* — старший), на вход *C* — отрицательный импульс, на входе *R* при этом должен быть логический «0».

Режим предварительной записи может использоваться для построения делителей частоты с переменным коэффициентом деления. Если этот режим не используется, на вход *C* должна быть постоянно подана «1».

Прямой счет происходит при подаче отрицательных импульсов на вход *+1*, при этом на входах *—1* и *C* должна быть логическая «1», а на входе *R* — логический «0». Переключение триггеров счетчика происходит по спадам входных импульсов. Одновременно с каждым десятым входным импульсом на выходе *⩾9* появляется отрицательный импульс, который может подаваться на вход *+1* следующей микросхемы многоразрядного счетчика. Потенциалы на выходах 1, 2, 4, 8 соответствуют записанному в нем в данный момент числу.

При обратном счете входные импульсы подают на вход *— 1*, а выходные импульсы снимают с выхода *⩽0*.

Пример временной диаграммы работы счетчика приведен на рис. 1. Первый импульс (он подан на вход *R*) устанавливает все триггеры счетчика в «0». Три следующих импульса, поступающих на вход *+1*, переводят счетчик в состояние «3», которому соответствуют логические «1» на выходах 1 и 2 и логические «0» на выходах 4 и 8. Если на входах *D1, D2, D4* — логический «0», а на входе *D8* — «1», импульс на входе *C* устанавливает счетчик в состояние «8». Следующие 6 импульсов, поступающие на вход *+1*, переводят счетчик последовательно в состояния «9», «0», «1», «2», «3», «4». Одновременно с импульсом, переводящим счетчик в нулевое состояние, на выходе *⩾9* появляется импульс. Следующие импульсы, поступающие на вход *—1*, изменяют состояние счетчика в обратном порядке: «3», «2», «1», «0», «9», «8» и т. д. Одновременно с импульсом обратного счета, переводящим счетчик в состояние «9», импульс появляется на выходе *⩽0*.

В микросхеме К155ИЕ7 импульс на выходе *⩾15* появляется одновременно с импульсом на входе *+1* при переходе счетчика из состояния «15» в состояние «0», а на выходе *⩽0* — при переходе счетчика из «0» в «15» (одновременно с импульсом на входе *—1*).

На рис. 2 приведена схема счетчика-делителя частоты с произвольным коэффициентом деления на микросхемах К155ИЕ6 (К155ИЕ7). Этот тип счетчиков называют еще счетчиками с предварительной установкой кода. Принцип работы такого делителя заключается в том, что счет каждый раз начинается не с нуля, как обычно, а с некоторого числа. Оно-то и определяет коэффициент пересчета.

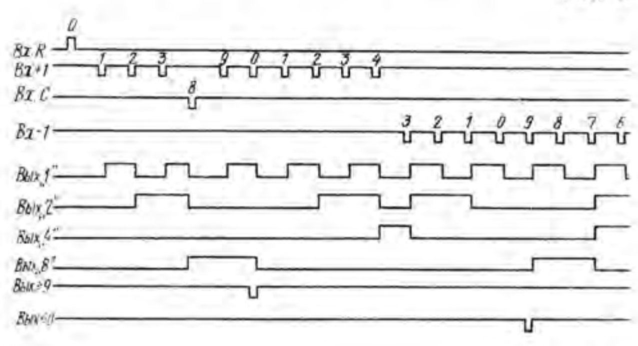
Рассмотрим работу счетчика при прямом счете. Импульс установки счетчика в нуль через элементы *D5.3* и *D5.4* поступает на вход *C* микросхем *D1—D3* и производит в них запись кода, поступающего на входы *D1, D2, D4, D8*. Этот код соответствует некоторому числу *«K»*, с которого начинается счет при поступлении на вход *1* тактовых импульсов. Первый тактовый импульс переводит счетчик в состояние *«K+1»*, следующий — в «К+*2*» и т. д. В тот момент, когда очередной тактовый импульс должен перевести счетчик из состояния «999» в нулевое, спад отрицательного импульса на выходе *⩾9* микросхемы *D3*, пройдя через элементы *D4.1* и *D4.2*, продифференцируется элементами *D5.1 — D5.4*. Короткий отрицательный импульс с выхода элемента *D5.4*, поступив на входы *C*, вновь запишет в счетчик исходное число *«K»*.

Таким образом, как это нетрудно заметить, коэффициент пересчета счетчика составит $N=1000-K$. Число *«K»* можно изменять от 0 до 999, поэтому коэффициент деления может находиться в пределах от 1 до 1000.

Если тактовые импульсы подавать на вход *2*, счет будет осуществляться в обратном порядке: первый тактовый импульс переведет счетчик в состояние *«K* — 1», второй — в *«K* — 2» и т. д. Когда очередной тактовый импульс должен перевести счетчик из состояния «0» в «999», спад отрицательного импульса с выхода *⩽0* микросхемы *D3* вновь установит счетчик в состояние «K». В этом случае коэффициент деления составит $N=1+K$. Его также можно изменять от 1 до 1000.

Сигналы на входы *D1, D2, D4, D8* подают или с

Рис. 1



* Справочные данные микросхем К155ИЕ6, К155ИЕ7 приведены в «Радио», 1978, № 4, с. 59.
** См. «Радио», 1977, № 10, с. 39—41.

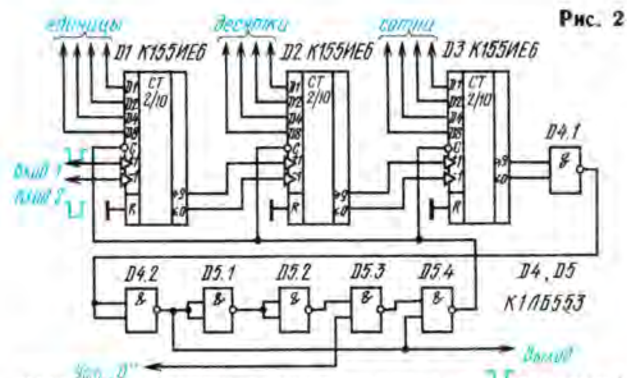


Рис. 2

выходов логических элементов, или с переключателей, или эти входы могут быть постоянно частично заземлены, частично подключены к источнику логической «1». Следует помнить, что непосредственно входы ТТЛ элементов подключать к выводу +5 *В* нельзя. Можно объединять до 20 входов и подключать их к выводу +5 *В* через резистор сопротивлением 1 кОм. Если неиспользуемые входы никуда не подключать, уменьшается быстродействие элементов.

Если делитель предполагается использовать только при прямом или только при обратном счете, элементы *D4.1* и *D4.2* можно исключить.

Максимальный коэффициент деления при использовании микросхем К155ИЕ6 составит 10^n, где n — число микросхем. Если же используются микросхемы К155ИЕ7, схема делителя сохраняется, но максимальный коэффициент деления составит 16^n, а коэффициент деления для прямого счета составит $N=16^n-K$.

Очень интересной микросхемой, входящей в состав серии К155, является К155ИЕ8*. Эта микросхема содержит счетчик, который делит частоту входного сигнала на 64, узлы совпадения, выделяющие несовпадающие между собой импульсы — каждый второй, каждый четвертый, каждый восьмой и т. д., и узел собирания, который позволяет подавать на выход часть или все выделенные импульсы, в результате чего частота выходных импульсов может изменяться от 1/64 до 63/64 частоты входных импульсов.

Временная диаграмма работы микросхемы К155ИЕ8 показана на рис. 3. Триггеры счетчика устанавливают

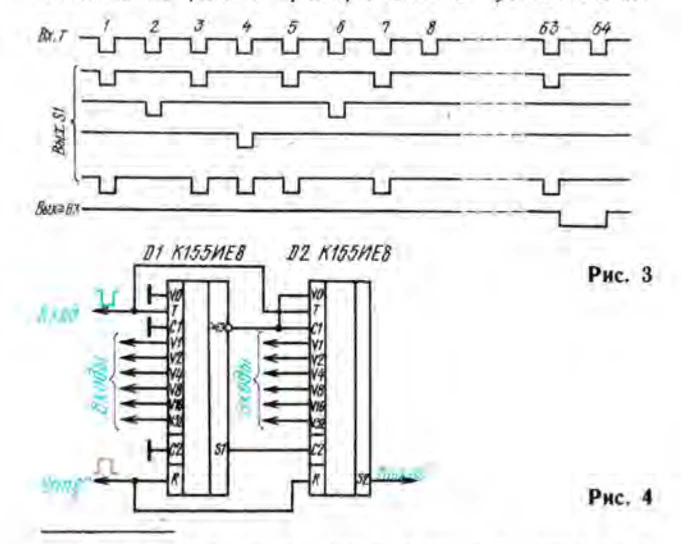


Рис. 3

Рис. 4

* Справочные данные микросхемы К155ИЕ8 приведены в «Радио», 1978, № 4, с. 59.

в нулевое состояние подачей на вход *R* положительного импульса. При подаче на вход *V0* логической «1» происходит запрет счета. На вход *T* подают тактовые импульсы отрицательной полярности. Переключение триггеров счетчика происходит по спаду входных импульсов.

Подавая потенциалы на входы *V1, V2, V4, V8, V16, V32*, управляют выдачей отрицательных импульсов на выход *S1*, совпадающих по времени со входными. На рис. 3 в качестве примера показано, какие импульсы выделятся на выходе *S1* при подаче логической «1» раздельно на вход *V32, V16* и на *V8*. На выходе *S1* выделяются при этом соответственно 32, 16 и 8 равномерно расположенных импульсов. Если же сигналы подать одновременно на несколько входов, например, на *V8* и *V32*, то на выходе *S1* выделится 40 импульсов, но расположены они будут неравномерно. В общем случае, если подать потенциалы на несколько входов *V*, общее число импульсов на выходе *S1* составит $N=32\cdot X_{32}+16\cdot X_{16}+8\cdot X_8+4\cdot X_4+2\cdot X_2+X_1$, где X_1, X_2, X_4, X_8, X_{16}, X_{32} равны 1 или 0 в зависимости от того, подан или нет сигнал логической «1» на соответствующий вход *V*.

На выходе *≥63* выделяется отрицательный импульс, фронт которого совпадает со спадом 63-го тактового импульса, а спад — со спадом 64-го. Этот импульс можно использовать при каскадном соединении микросхем К155ИЕ8 для запуска следующего счетчика.

При подаче на вход *C1* логической «1» выдача импульсов по выходу *S1* прекращается.

На рис. 4 приведена схема соединения двух делителей К155ИЕ8, позволяющая получить на выходе от 1 до 4095 импульсов при подаче на вход 4096 импульсов. Число импульсов на выходе подсчитывается по формуле, аналогичной приведенной выше, в которой коэффициенты имеют значения от 2048 до 1. Если требуется соединить большее число делителей, то их подключают по аналогии с рис. 4, однако выходной элемент «2И-НЕ» (входы — выводы *5, 12*, выход — вывод *6*), выполняющий функцию «2ИЛИ-НЕ» для отрицательных импульсов, поступающих с выходов *S1* делителей, необходимо использовать в виде отдельного элемента из микросхемы серии К155.

В радиолюбительской практике микросхема К155ИЕ8 может найти применение, по крайней мере, в двух случаях — в электронных часах (в датчике секундных импульсов) и в электромузыкальных инструментах (ЭМИ).

В электронных часах частоту кварцевого генератора *f* при помощи двух микросхем, включенных по схеме рис. 4, приводят к частоте, близкой к 2^N и лежащей в интервале от *f* до *f/2*. Затем эту частоту микросхемами К155ИЕ5 или К155ИЕ7 делят до 1 Гц. Точное значение частоты 1 Гц устанавливают конденсатором, включенным последовательно с кварцевым резонатором.

В ЭМИ с одним генератором, вырабатывающим достаточно высокую частоту, возможно получение высокостабильного строя. Частоту генератора *f* порядка нескольких мегагерц с помощью 12 микросхем К155ИЕ8 преобразуют в 12 частот, различающихся между собой в $\sqrt{2}$ раз и находящихся в пределах от *f/2* до *f*. Затем каждая из получившихся частот делится на одно и то же число делителями, построенными на микросхемах К155ИЕ2, К155ИЕ5 или К155ИЕ8, работающих в режиме деления с равномерной выходной частотой, до необходимых звуковых частот. Неравномерность частоты на выходах преобразователей после многократного деления ничтожно мала и не обнаруживается на слух. При необходимости строй ЭМИ можно смещать в ту или другую сторону, изменяя частоту задающего генератора.

г. Москва

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

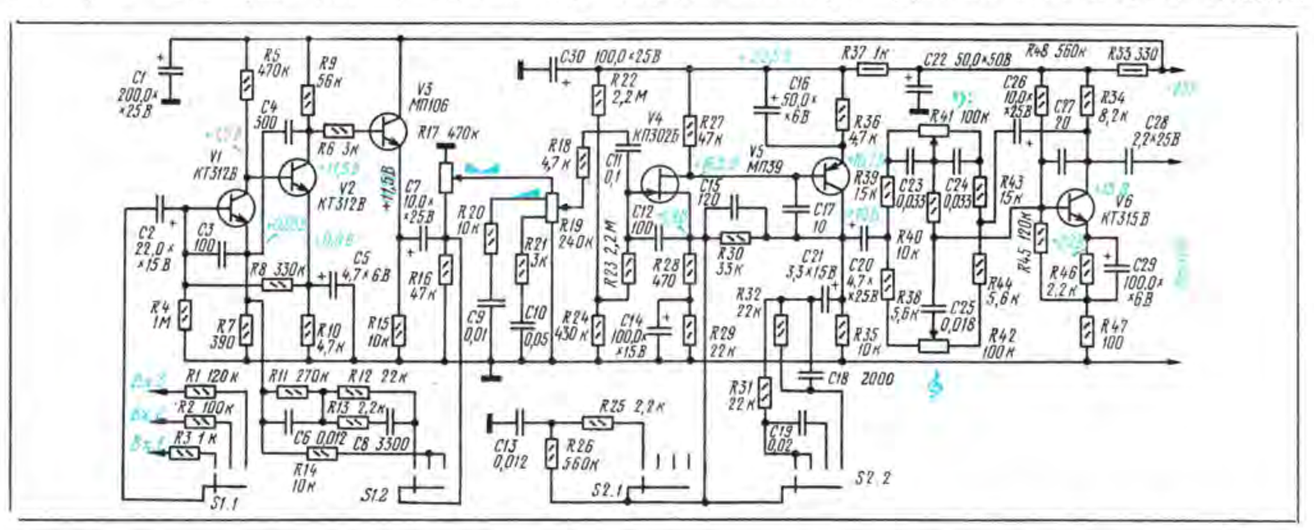
А. ШВАРЦ

Принципиальная схема одного канала предварительного усилителя, предназначенного для совместной работы с высококачественным стереофоническим усилителем мощности, представлена на рисунке. Усилитель рассчитан на работу от трех источников сигнала звуковой частоты: магнитного звукоснимателя ЭПУ (*«Вх. 1»*), радиоприемника (*«Вх. 2»*) и магнитофона (*«Вх. 3»*).

Три первых каскада усилителя, выполненных на транзисторах *V1—V3*, охвачены отрицательной обратной связью по напряжению. Напряжение обратной связи снимается с нагрузки эмиттерного повторителя на транзисторе *V3* и подается в эмиттерную цепь транзистора *V1*. При работе от магнитного звукоснимателя в цепь обратной связи включается частотнозависимый делитель напряжения *R11R12R13C6C8*, обеспечивающий подъем амплитудно-частотной характеристики на 21 дБ на частоте 20 Гц и завал на 22 дБ на частоте 20 кГц. При работе от радиоприемника и магнитофона в цепь обратной связи входит только резистор *R14*, и амплитудно-частотная характеристика становится линейной в широком диапазоне частот.

С эмиттерного повторителя сигнал поступает на регулятор стереобаланса *R17* и далее на тонкомпенсированный регулятор громкости *R19*. Усилительные каскады на транзисторах *V4* и *V5* охвачены комбинированной обратной связью, обеспечивающей ступенчатую коррекцию амплитудно-частотной характеристики. Введение ступенчатой коррекции позволяет получить дополнительные оттенки тембра звучания воспроизводимых музыкальных программ.

В первом (слева) положении переключателя *S2* (при среднем положении движков резисторов регуляторов тембра *R41* и *R42*) усиление на частоте 12 кГц увеличивается на 6 дБ по сравнению с усилением на частоте 1000 Гц. Во втором положении такой же подъем усиления происходит на частотах 40 Гц и 12 кГц. В третьем положении частотная характеристика усилителя почти линейна. Наконец, в четвертом положении переключателя и том же положении движков резисторов усиление снижается на 6 дБ на частотах 40 Гц и 12 кГц. Плавная регулировка тембра осуществляется активным регулятором тембра на транзисторе *V6*. Транзистор регулятора должен иметь коэффициент передачи тока не менее 200.



В качестве переменных резисторов *R17, R19, R41, R42* автором использованы самодельные сдвоенные ступенчатые резисторы на 22 положения: *R17, R41* и *R42* с линейной зависимостью сопротивления, а *R19* с показательной. Вместо самодельных можно применить резисторы СП3-23а.

Указанные на принципиальной схеме режимы транзисторов измерены прибором В7-15 относительно общего провода.

г. Москва

Технические характеристики

Чувствительность, мВ, со входа:	
магнитного звукоснимателя	5
радиоприемника	100
магнитофона	150
Входное сопротивление, кОм, не менее	56
Выходное сопротивление, кОм	8
Выходное напряжение, В, на нагрузке 20 кОм	2
Рабочий диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Неравномерность частотной характеристики в рабочем диапазоне частот, дБ, не более	1
Пределы плавной регулировки тембра, дБ, на частотах:	
100 Гц	±12
12 кГц	±16
Коэффициент гармоник, %, не более	0,1
Уровень шумов на выходе усилителя при замкнутом накоротко входе, дБ	−70
Переходное затухание между каналами в рабочем диапазоне частот, дБ, не менее	50
Напряжение питания, В	25
Потребляемый ток, мА, не более	20

МНОГОПОЛОСНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМБРА

Н. ЗЫКОВ

Регуляторы тембра, о которых шла речь в первой части статьи, имеют существенный недостаток: все они построены с использованием катушек индуктивности. Не говоря уже о трудностях чисто технологического плана, связанных с изготовлением катушек, необходимостью тщательного подбора резисторов, включаемых в контуры последовательно и параллельно, такие регуляторы требуют еще и хорошего экранирования. От этих недостатков свободны регуляторы тембра с *RC* фильтрами.

В качестве примера на рис. 7 приведена схема пятиполосного регулятора тембра, примененного в ламповом усилителе. Здесь фильтры *C3R3C8, C4R4C9, C5R5C10* — полосовые, *R2C7* — фильтр нижних частот (ФНЧ), а *R6C6* — фильтр верхних частот (ФВЧ). Сигналы, снимаемые с движков переменных резисторов *R7—R11*, смешиваются и подаются на управляющую сетку лампы *V2*.

Поскольку каждый из фильтров пропускает только определенную полосу частот, отношения частот регулирования каждой последующей к предыдущей должны быть одинаковыми. Только в этом случае можно получить близкую к линейной АЧХ при установке движков резисторов *R7—R11* в одинаковые положения.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1978, № 4, с. 34—36.

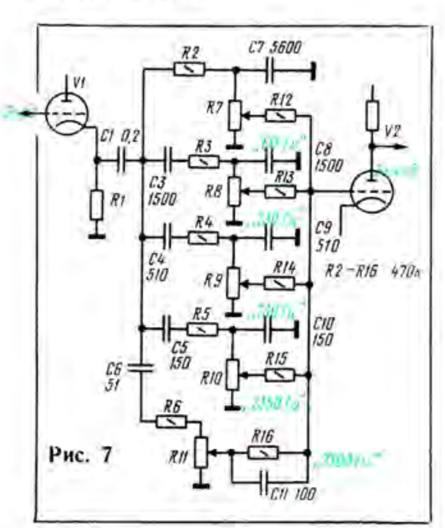


Рис. 7

В описываемом регуляторе тембра отношения частот регулирования составляют примерно 3. Если учесть, что крутизна спадов АЧХ полосовых *RC* фильтров первого порядка равна 6 дБ на октаву, то станет ясно, что глубина регулирования тембра этим устройством не может быть более ±10...14 дБ. За 0 дБ принимают уровень сигнала на движках резисторов *R7—R11*, равный 0,25...0,33 от сигнала на их верхних (по схеме) выводах. При этом напряжение на сетке лампы *V2*, из-за низкого коэффициента передачи *RC* фильтров и потерь на резисторах *R12—R16*, составляет всего 0,01...0,02 от входного напряжения. Поэтому во избежание увеличения шумов на вход такого регулятора тембра следует подавать сигнал напряжением не менее 5 В.

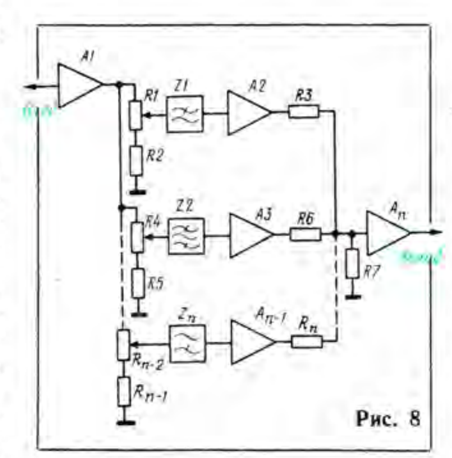


Рис. 8

Регулятор тембра с пассивными *RC* фильтрами можно применить и в транзисторном усилителе. Основная проблема и в этом случае — получить приемлемые шумовые характеристики. Добиться этого можно, если на выходе каждого фильтра включить дополнительный усилительный каскад (рис. 8). В таком устройстве предварительно усиленный сигнал подается на переменные резисторы *R1, R4* и т. д. В верхних (по схеме) положениях их движков на фильтры $Z1—Z_n$ подается сигнал, принимаемый за уровень +12 дБ, в нижних — сигнал, уровень которого соответствует —14 дБ. Для компенсации потерь, вносимых пассивными фильтрами, служат усилители $A2—A_{n-1}$. Снимаемые с их выходов сигналы суммируются на резисторах *R3, R6, R7* и т. д. и подаются на общий усилитель A_n.

Способы подключения пассивных *RC* фильтров к усилителям $A2—A_{n-1}$ могут быть различными. Так, в усилительном каскаде, схема которого показана на рис. 9, *а*, полосовой фильтр *R1C1R2C2* целиком включен во входную цепь, причем резистор *R2* одновременно используется для подачи смещения на базу транзистора *V1* (*R4C3* — развязывающий фильтр, общий для всех усилительных каскадов аналогичного назначения). Меньшим числом деталей отличается вариант включения фильтра, показанный на рис. 9, *б*. Здесь элементы фильтра *R1C1R2C2* включены как во входную, так и в выходную цепь усилителя, а резистор *R2* служит нагрузкой транзистора *V1*.

Коэффициенты усиления обоих усилительных каскадов могут быть сравнительно небольшими (10...12), но их входные сопротивления должны быть достаточно велики, чтобы не шунтировать элементы фильтров. Для уменьшения взаимного влияния полосовых усилителей отношение сопротивлений резисторов *R3, R6* и т. д. (рис. 8) к сопротивлению резистора *R7* должно быть не менее 8...10.

Хорошие результаты дает примене-

Рис. 9

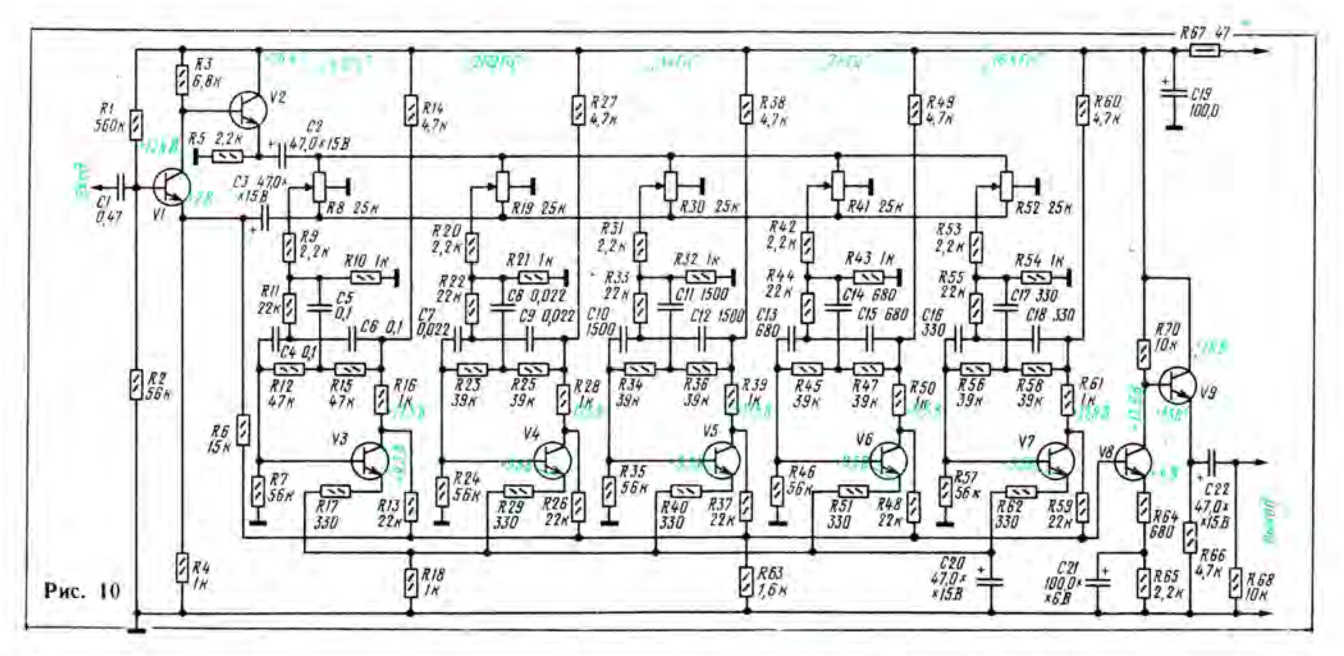


Рис. 10

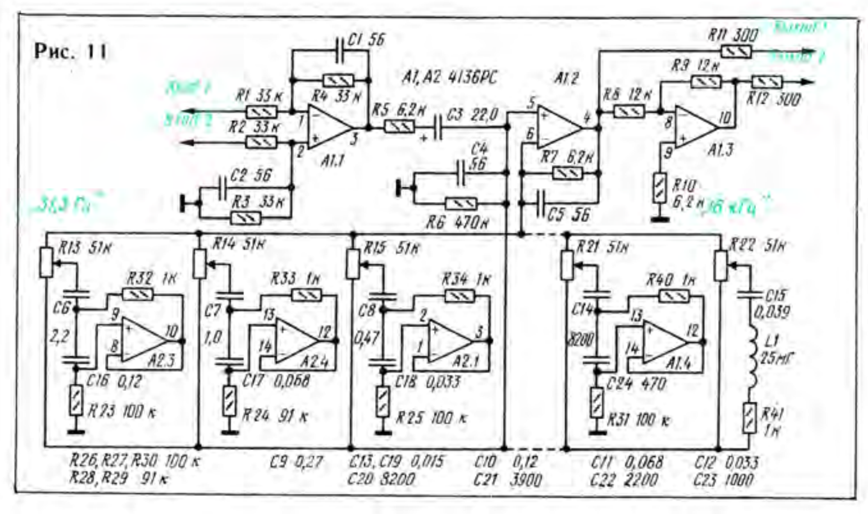


Рис. 11

ние в многополосных регуляторах тембра активных фильтров. Схема одного из таких регуляторов показана на рис. 10. Он состоит из усилителя-инвертора на транзисторе *V1*, эмиттерного повторителя на транзисторе *V2*, пяти активных полосовых фильтров, выполненных на транзисторах *V3—V7*, усилительного каскада (*V8*), компенсирующего ослабление, вносимое смесителем сигналов (резисторы *R13, R26, R37, R48, R59, R63*), и еще одного эмиттерного повторителя на транзисторе *V9*.

Как видно из схемы, регуляторы тембра — резисторы *R8, R19, R30, R41* и *R52* — включены между эмиттерами транзисторов *V1* и *V2*. В среднем положении их движков входы активных фильтров оказываются соединенными с общим проводом устройства, поэтому на вход усилительного каскада, собранного на транзисторе *V8*, поступает сигнал с эмиттера транзистора *V1* без какой-либо частотной коррекции. При перемещении движков вниз (по схеме) на входы активных фильтров поступают сигналы, совпадающие по фазе с входными, а при движении их вверх (относительно средних выводов) — сигналы, фазы которых противоположны фазе входного сигнала. Таким образом, в зависимости от положений движков переменных резисторов, сигналы, поступающие на базу транзистора *V8* с выходов активных полосовых фильтров, либо суммируются с сигналом, снимаемым с эмиттера транзистора *V1*, либо вычитаются из него, что и вызывает соответственно подъем или спад АЧХ на частотах регулирования. Максимальный подъем АЧХ (определяется коэффициентом усиления по напряжению каскада на транзисторе *V1*) составляет в данном случае примерно 15...16 дБ. Коэффициент передачи в цепях движки переменных резисторов *R8, R19* и т. д.— база транзистора *V9* составляет примерно 1 (0 дБ). Таков же он и в цепи база транзистора *V1* — эмиттер транзистора *V9*. Входное сопротивление регулятора зависит от статического коэффициента передачи тока $h_{21э}$ транзистора *V1* и при его значении 200...300 составляет 47 кОм. В устройстве можно использовать транзисторы КТ342А, КТ342Б, КТ312В, КТ315Б, КТ373Б.

Интересна схема октавного регулятора тембра на операционных усилителях (ОУ), показанная на рис. 11.

По принципу действия он аналогичен регулятору, схема которого показана на рис. 5, однако в нем применен всего один колебательный контур *L1C15*, настроенный на частоту 16 кГц. В остальных полосных регуляторах эти функции выполняют ОУ. Пределы регулирования определяются сопротивлениями резисторов *R5, R7, R32—R41* и составляют в рассматриваемом устройстве ±17 дБ.

С выхода регулятора тембра можно снять как сигнал, совпадающий по фазе с входным (выход *1*), так и противофазный ему (выход *2*).

Из-за отсутствия отечественного аналога микросхемы 4136РС, содержащей в одном корпусе четыре ОУ, при повторении этого регулятора целесообразно уменьшить число полос регулирования до пяти-шести, использовав ОУ серии К1УТ531.

г. Москва

РАДИОЛЮБИТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

ДВА УСИЛИТЕЛЯ ДЛЯ «НОТЫ»

Усилитель НЧ, схема которого показана на рис. 1, имеет следующие параметры:

Рабочий диапазон частот, Гц, при неравномерности амплитудно-частотной характеристики 3 дБ	20 . . . 15 000
Номинальная выходная мощность, Вт, при коэффициенте гармоник 2% на нагрузке 6 Ом	1,7
Динамический диапазон, дБ	60
Входное сопротивление, кОм	100
Ток покоя, мА, не более	25
КПД, %	50

От ранее описанных устройств подобного назначения усилитель отличается, в первую очередь, тем, что его входным сигналом служит напряжение сигнала, выделяющееся на анодной нагрузке правого (по схеме приставки) триода лампы *Л2*. При установке регулятора громкости приставки в положение максимального усиления оно достигает 5...7 В. В связи с этим предлагаемый усилитель не содержит каскадов усиления по напряжению. Его первый каскад — составной эмиттерный повторитель на транзисторах *V1*, *V2* — служит для согласования выходного сопротивления лампового каскада с низким входным сопротивлением транзисторного усилителя мощности, представляющего собой двухтактный каскад с автоматическим симметрированием.

Своим названием этот каскад обязан тому, что напряжение на его так называемой средней точке (эмиттер транзистора *V4*), равное половине напряжения питания, устанавливается автоматически, без какого-либо подбора элементов при налаживании. Происходит это из-за жесткой связи напряжения в средней точке с напряжением на базе транзистора *V3*. Если, например, напряжение на эмиттере транзистора *V4* по какой-либо причине станет больше (по отношению к общему проводу), чем на базе транзистора *V3*, и его коллекторный ток увеличится, то это приведет к увеличению смещения на базе транзистора *V6*, а следовательно, и его коллекторного тока. В результате увеличится падение напряжения на резисторе *R6*, что, в свою очередь вызовет уменьшение напряжения на эмиттере транзистора *V4*, т. е. исходный режим восстановится. При снижении напряжения на эмиттере этого транзистора процесс протекает в противоположном направлении.

В отсутствие сигнала транзисторы выходного каскада открыты, а диод *V5* закрыт. Положительный полупериод напряжения сигнала еще более открывает транзистор *V6*. В результате открывается диод *V5*, а транзистор *V4* закрывается. При отрицательной полуволне сигнала диод *V5* закрывается, а транзистор *V4* открывается. Для лучшего открывания его база через резистор *R6* соединена с конденсатором *C3*, что создает положительную обратную связь по напряжению питания. Выходной каскад охвачен также 100%-ной отрицательной обратной связью по переменному напряжению, поэтому коэффициент его передачи стабилен и составляет примерно единицу. Усилитель некритичен к параметрам выходных транзисторов: их можно не подбирать.

Как видно из схемы, напряжение на эмиттере транзистора *V4* определяется фактически делителем *R1R2*. При равных сопротивлениях резисторов это напряжение примерно равно половине напряжения питания. Конденсаторы *C1* и *C2* устраняют самовозбуждение усилителя на ультразвуковых частотах. Резистор *R5* препятствует резкому изменению режима работы выходного каскада при случайном отключении головки *B1*.

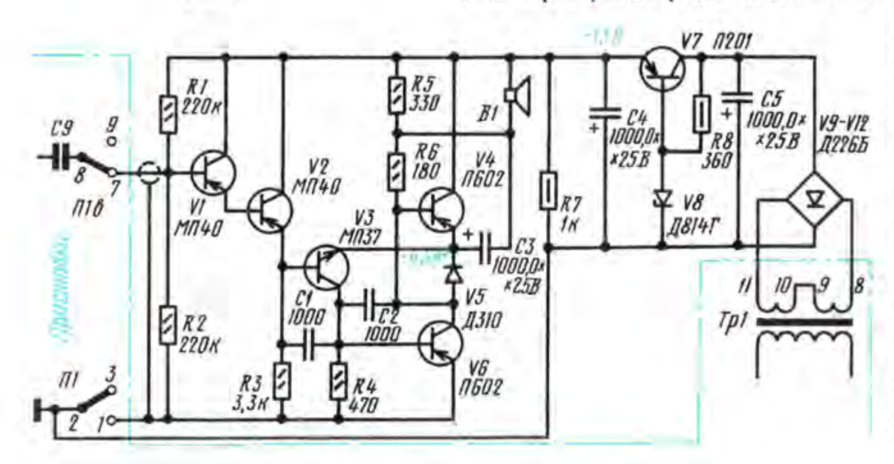
Питается усилитель от соединенных последовательно накальных обмоток трансформатора приставки через стабилизатор напряжения, собранный на транзисторе *V7* и стабилитроне *V8*. Напряжение питания и входной сигнал подаются на усилитель через контакты переключателя рода работ только в режиме воспроизведения.

Усилитель смонтирован на плате размерами 70×50 мм, изготовленной из органического стекла толщиной 2 мм. Транзисторы *V4* и *V6* закреплены на радиаторах, представляющих собой пластины размерами 50×25 мм из листового алюминиевого сплава толщиной 1,5 мм. Конденсаторы *C4* и *C5* установлены на шасси приставки. Конденсатор *C3* составлен из двух конденсаторов К50-6 емкостью 500 мкФ. Транзисторы *V1* и *V2* могут иметь статический коэффициент передачи тока $h_{21э}$ от 20 и выше. Диод Д310 можно заменить диодом Д311 или транзистором П602, использовав его коллекторный переход.

При подключении усилителя из приставки удаляют резисторы *R29* и *R30*.

Налаживание устройства несложно и сводится в основном к подбору резисторов *R4* и *R6*. На время налаживания их желательно заменить переменными резисторами сопротивлением соответственно 1 кОм и 470 Ом.

Рис. 1



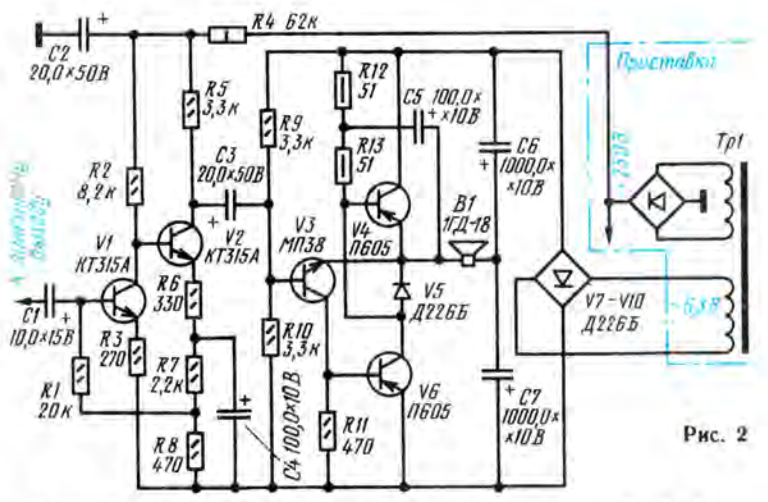


Рис. 2

Вначале проверяют ток, потребляемый усилителем в режиме покоя (миллиамперметр включают в разрыв цепи его питания). Он не должен превышать 50...60 мА. Убедившись в этом, его уменьшают до 20...30 мА изменением сопротивления резистора *R6*. Затем проверяют напряжение на эмиттере транзистора *V4*. При равенстве сопротивлений резисторов *R1* и *R2* и нормальной работе усилителя оно должно быть равно половине напряжения питания.

При наличии осциллографа и генератора сигналов звуковой частоты усилитель налаживают в такой последовательности. Сигнал частотой 1 кГц подают на вход усилителя через конденсатор емкостью 0,01... 0,02 мкФ. Выходной сигнал контролируют на эквиваленте нагрузки сопротивлением 4...6 Ом, включенной вместо головки громкоговорителя *B1*. Резистор *R6* подбирают при входном напряжении 4...5 В, добиваясь симметричного ограничения выходного сигнала.

От сопротивления резистора *R4* зависят искажения сигнала на высоких частотах, проявляющиеся в виде импульсов отрицательной полярности в момент перехода синусоиды через нулевое значение. Возникают эти импульсы из-за того, что диод *V5* имеет определенное время восстановления обратного сопротивления.

Резистор *R4* подбирают на высшей частоте рабочего диапазона при амплитуде входного сигнала 2...3 В. Сопротивление резистора уменьшают до тех пор, пока искажения в виде импульсов не исчезнут. При отсутствии измерительных приборов следует ориентироваться на сопротивление этого резистора, указанное на схеме.

В. ЧУМАКОВ

г. Дзержинск Горьковской обл.

* * *

Усилитель НЧ по схеме на рис. 2 предназначен для работы в составе приставки «Нота». Его рабочий диапазон частот — 30...15 000 Гц, номинальная выходная мощность на нагрузке 4,5 Ом составляет 1 Вт.

Как видно из схемы, устройство содержит двухкаскадный предварительный усилитель на транзисторах *V1, V2* и усилитель мощности на транзисторах *V3, V4, V6* с автоматическим симметрированием. Чтобы получить необходимое для нормальной работы выходного каскада напряжение НЧ, транзисторы предварительного усилителя питаются от источника с бóльшим напряжением, чем выходной каскад. Таким источником служит анодный выпрямитель приставки.

Каскады на транзисторах *V1, V2* охвачены отрицательными обратными связями по постоянному и переменному току, стабилизирующими режимы работы транзисторов, а следовательно, и коэффициент усиления предварительного усилителя. Это дает возможность использовать в усилителе транзисторы без подбора.

Усилитель мощности питается от мостового выпрямителя на диодах *V7—V10*, подключенного к накальной обмотке трансформатора питания приставки.

При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже усилитель начинает работать сразу и налаживания не требует.

А. ТЕМНОВ

г. Фрязино Московской обл.

ИНДИКАЦИЯ ОКОНЧАНИЯ ЛЕНТЫ В КАССЕТЕ

Недостатком кассетных магнитофонов является отсутствие устройств, выключающих лентопротяжный механизм по окончании ленты в кассете. Это приводит к резкому повышению тока, потребляемого двигателем в конце фонограммы, увеличивает износ деталей механизма.

Простейший способ уберечься от этих неприятностей — записать в конце фонограммы звуковой сигнал, который и будет извещать о необходимости выключить магнитофон. Источником сигнала может быть сам магнитофон, вернее, — его универсальный усилитель, охваченный положительной обратной связью. Такую связь создает конденсатор емкостью 0,0068... 0,03 мкФ (от этого зависит высота звука), включенный между выходом и входом усилителя (в магнитофоне «Электроника-301» контакты *1* разъемов *Ш2* и *Ш3*).

Практически это делается так. Подключив конденсатор, устанавливают регулятор уровня записи в положение максимального усиления, а регулятор громкости — минимального. Затем нажимают на клавишу контроля уровня записи и, плавно увеличивая громкость, добиваются возникновения генерации, о которой судят по звуку из громкоговорителя и показаниям индикатора уровня записи. Этот сигнал и записывают на ленту в конце фонограммы.

А. КОЧЕРГИН

г. Щелково Московской обл.

УМЕНЬШЕНИЕ ПОМЕХ ПРИ ПЕРЕЗАПИСИ

Известно, что ацетатная основа магнитных лент (типа 2, А2601-6, А3601-6) содержит летучие вещества — пластификаторы, которые придают ей эластичность и прочность. При длительном хранении ленты в комнатных условиях пластификаторы улетучиваются, лента «пересыхает», становится хрупкой. Самое же неприятное в том, что при воспроизведении записей с такой ленты появляются «сухие» щелчки, ухудшающие качество звучания.

Если необходимо сохранить ценные записи, переписав их на хорошую ленту, то обычно рекомендуют обернуть катушку с «пересохшей» лентой на 20—30 мин влажной тряпкой и сразу же после этого произвести перезапись. Однако от тресков и щелчков такой способ избавляет не всегда.

Лучшие результаты получаются при увлажнении ленты в процессе перезаписи. Хорошо намоченный лоскут ткани (но так, чтобы с него не стекала вода) кладут в небольшую коробочку (например, от вазелина) и размещают ее на панели магнитофона между подающей катушкой и блоком головок, как показано на

рис. 3. Скомканный уголок лоскута вешают на ленту с таким расчетом, чтобы ее рабочий слой и ткань соприкасались. Щелчки тут же исчезнут и появятся вновь, если влажность ткани станет недостаточной

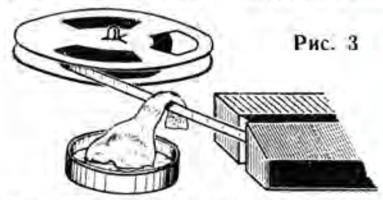


Рис. 3

или нарушится ее контакт с лентой. Восстановить влажность, не изменяя положения лоскута, можно с помощью пипетки. При появлении щелчков достаточно нескольких капель воды — и помехи исчезнут.

В. СУЧИЛКИН

г. Москва

ИНДИКАТОР ДОРОЖЕК

Для индикации включенных дорожек в магнитофонах с электрическим их переключением («Маяк-203», «Яуза-207» и т. д.) можно использовать индикаторные лампы ИВ3, ИВ12 и т. п.

Принципиальная схема индикатора на лампе ИВ12 показана на рис. 4. Здесь секции *S1.1 — S1.3* — свободные контактные группы переключателя дорожек. В зависимости от того, какие из кнопок этого переключателя нажаты, на индикаторе *V8*

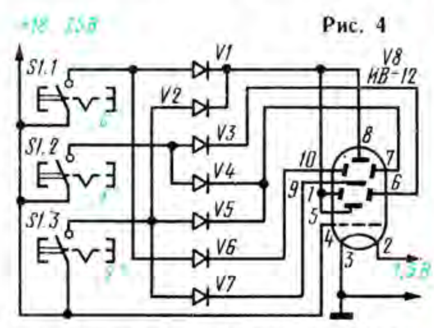


Рис. 4

высвечиваются символы «*1*» (дорожки *1—3*), «*2*» (дорожки *2—4*) или «*C*» (стереофонический режим). Напряжение на соответствующие положениям переключателя аноды лампы подается через дешифратор, собранный на диодах *V1 — V7*.

Для питания анодов и сетки лампы можно использовать как постоянное, так и переменное напряжение. Последнее предпочтительнее, так как увеличивает срок службы индикатора. Что касается накала (ток около 100 мА), то здесь род тока значения не имеет.

В. МАКАРУШИН

г. Сосновый Бор Ленинградской обл.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БДС-02М

А. СТЫЦЫНА, Ю. МАЙМИСТОВ, Б. ШКАДОВ

Бесконтактный электродвигатель БДС-02М — модернизированный вариант двигателя БДС-02 (см. «Радио», 1974, № 10, с. 56, 57). В отличие от своего предшественника новый двигатель более надежен в работе, имеет меньшие габариты и массу. Вместо шариковых подшипников в нем применены подшипники скольжения из пористой бронзы. Это значительно уменьшило акустический шум двигателя и одновременно увеличило срок его службы. Остальные технические характеристики двигателя те же, что и у БДС-02.

Значительные изменения внесены в электронную систему управления двигателем (см. рисунок): она стала проще и надежней в работе. Ее основными частями являются электронные ключи на транзисторах *V11, V14, V17*, генератор ультразвуковой (50—80 кГц) частоты на транзисторах *V18, V21*, стабилизатор частоты вращения (*V19, V20, V22*) и стабилизатор напряжения питания (*V23*) последних двух устройств.

Секции («фазы») *A, B* и *C* основной (рабочей) обмотки статора соединены в звезду и, как видно из схемы, подключаются к источнику питания через транзисторы *V11, V14, V17*. Их состоянием (закрыт, открыт) управляют переменные напряжения, поступающие с вторичных обмоток трансформаторов *T1—T3* датчика положения ротора (ДПР). Транзисторы поочередно открываются напряжениями отрицательной полярности, получаемыми от выпрямителей на диодах *V10, V13, V16*, а закрываются напряжением положительной полярности на накопительном конденсаторе *C4* (это напряжение создается за счет выпрямления диодами *V9, V12, V15* нерабочей части периодов напряжения ДПР).

Первичные обмотки трансформаторов *T1 — T3* включены в коллекторные цепи транзисторов *V18, V21* и образуют вместе с ними симметричный индуктивный мультивибратор. Питается этот каскад системы через транзистор *V22* от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторе *V23* и стабилитроне *V24*.

Работает двигатель следующим образом. Пусть в момент включения питания постоянный магнит ДПР находится в положении, при котором его магнитное поле насыщает магнитопроводы трансформаторов *T2* и *T3*. По этой причине связь между обмотками трансформаторов окажется нарушенной и ЭДС на их вторичных обмотках наводиться не будет. На одноименной же обмотке трансформатора *T1*, магнитопровод которого не подвержен действию поля магнита

Возвращаясь к теме

ЕЩЕ РАЗ О ТОРГОВЛЕ РАДИОДЕТАЛЯМИ

За последние два года газета «Правда» трижды выступала по вопросам торговли радиодеталями. Дважды этой проблеме посвящались выступления на страницах журнала «Радио». Речь шла о серьезных недостатках в организации торговли радиодеталями, мешающих дальнейшему развитию технического творчества молодежи.

Вопросы торговли радиодеталями еще в 1976 году были рассмотрены коллегией Министерства торговли СССР. В ее решениях, принятых с учетом пожеланий и предложений, высказанных в печати, были предусмотрены меры по расширению ассортимента радиодеталей в розничной торговой сети, повышению квалификации продавцов, организации приема предварительных заказов, расширению посылочной торговли и другие.

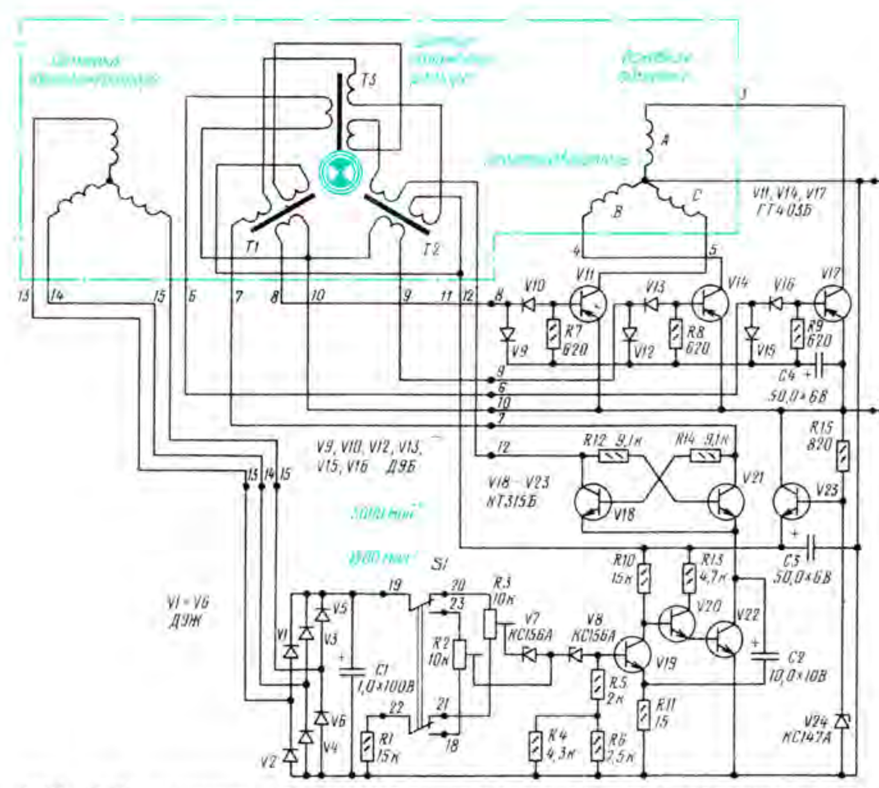
Что же изменилось за прошедшее время? Как на деле выполняются решения коллегии Министерства торговли?

Нужно отметить, что за последнее время торговля радиодеталями несколько улучшилась. Об этом в какой-то мере свидетельствует и уменьшение количества жалоб наших читателей.

Однако торгующие организации все еще не удовлетворяют нужд радиолюбителей. Ассортимент радиодеталей на прилавках магазинов по-прежнему беден. Чтобы убедиться в этом, достаточно побывать в любом магазине радиотоваров. Не только дефицитные изделия, но и такие ходовые детали, как резисторы и конденсаторы нужных номиналов в продаже бывают крайне редко. Их количество можно пересчитать по пальцам. В то же время в прейскуранте Посылторга, например, значится 489 номиналов резисторов ВС и МЛТ, 187 — конденсаторов постоянной емкости, хотя и здесь представлен далеко не полный перечень деталей, предусмотренных действующим прейскурантом розничных цен.

В чем же дело? Почему торгующие организации на протяжении многих лет





ДПР, ЭДС возникнет. В результате на выходе выпрямителя, выполненного на диоде *V10*, появится напряжение отрицательной полярности, которое откроет транзистор *V11*, и секция *C* основной обмотки окажется соединенной с источником питания.

Под действием возникшего при этом вращающего момента ротор двигателя, а следовательно, и магнит ДПР поворачиваются. Наступает момент, когда трансформатор *T2* оказывается вне зоны действия магнита и в его вторичной обмотке появляется ЭДС. В результате начинает открываться транзистор *V14*, подключая к источнику питания секцию *B* основной обмотки. Поле статора в этот момент определяется результирующей намагничивающей силой, которая действует до окончания работы секции *C*. Когда же это произойдет (переменное напряжение с обмотки трансформатора *T1* перестанет поступать и транзистор *V11* закроется под действием положительного напряжения, поданного на его базу с конденсатора *C4*), вращательный момент будет создаваться только секцией *B*. Затем в работу включится секция *A*, потом — снова секция *C* и т. д., и двигатель быстро разгоняется.

По мере увеличения частоты вращения ротора растет напряжение на накопительном конденсаторе *C1*, подключенном к выпрямителям переменных напряжений, снимаемых с обмоток тахогенератора. При превышении номинальной частоты вращения через стабилитроны *V7*, *V8* (или только *V8* — в зависимости от положения переключателя *S1*) потечет ток, что приведет к открыванию транзистора *V19*. При этом транзистор *V22* закроется, и цепь питания генератора на транзисторах *V18*, *V21* окажется разорванной. На обмотках трансформаторов ДПР переменные напряжения исчезнут, а это приведет к закрыванию транзисторов *V11*, *V14*, *V17*.

Частота вращения двигателя уменьшается до тех пор, пока не станет равной номинальной. В этот момент напряжение на конденсаторе *C1* уменьшится настолько, что не сможет поддерживать стабилитроны *V7*, *V8* в состоянии лавинного пробоя. Вновь будет подано напряжение питания на генератор, и электронные ключи начнут подключать секции основной обмотки к источнику питания. Так происходит стабилизация частоты вращения двигателя.

Номинальные значения частот вращения (3000 и 1500 мин$^{-1}$) устанавливают подстроечными резисторами *R2* и *R3*.

г. Запорожье

никак не наладят нормальную торговлю радиодеталями? Причина здесь одна: магазины просто не заинтересованы в расширении ассортимента мелких дешевых изделий. Куда выгоднее торговать телевизорами, магнитофонами, приемниками: они приносят и солидные прибыли, и больших хлопот не доставляют...

Проблема торговли радиодеталями во многом могла бы быть решена, если бы Министерство торговли СССР положительно отнеслось к предложению об открытии в Москве, Ленинграде, столицах союзных республик и в крупных промышленных центрах страны специализированных магазинов по торговле радиодеталями, запасными частями, инструментами, измерительными приборами. К сожалению, это предложение не нашло поддержки у руководства Министерства торговли СССР. Вот что сообщил по этому поводу заместитель министра **И. Л. Давыдов:**

«При отсутствии капитальных вложений на строительство узкоспециализированных магазинов по продаже радиодеталей нельзя пойти по пути переспециализации торговых предприятий под торговлю радиодеталями, так как общая обеспеченность госторговли сетью магазинов составляет 84%».

Правда, тов. Давыдов возлагает большие надежды на сеть фирменных магазинов, которые должны быть созданы промышленными министерствами, но вряд ли это решит проблему торговли радиодеталями. Министерство электронной промышленности, например, уже давно открыло свои фирменные магазины в Ленинграде, Воронеже и Тбилиси. Но эти магазины в основном занимаются мелкооптовой торговлей радиодеталями и только частично выполняют заказы радиолюбителей на изделия, которыми по тем или иным причинам розничная сеть не торгует. Такие же детали, как резисторы, конденсаторы и другие мелкие изделия, они вообще не высылают и едва ли это будут делать в будущем. Что же касается фирменных магазинов в Москве, Киеве, Новосибирске и в ряде других городов, то их открытие придется еще долго **ждать.**

Фирменные магазины, принадлежащие министерствам радиопромышленности и промышленности средств связи открыты пока только в Москве, Горьком и Риге, но эти магазины торгуют лишь готовой радиоаппаратурой и некоторыми запасными частями к ней, то есть никакого участия в снабжении радиолюбителей деталями широкого применения не принимают.

Конечно, с вводом в строй всех запланированных фирменных магазинов промышленных министерств (при условии организации в них розничной и посылочной торговли) снабжение радиолюбителей деталями должно улучшиться. Но это — дело будущего. А пока, на наш взгляд, союзному и республиканским министерствам торговли следовало бы еще раз серьезно подумать над тем, как наладить торговлю радиодеталями, чтобы уже сегодня удовлетворять нужды радиолюбителей.

Мнение редакции на этот счет остается прежним: существенно улучшить положение дел в торговле радиодеталями можно лишь путем специализации торговли. Для этого не нужны «капитальные вложения». Достаточно один из радиомагазинов любого города без особых затрат переоборудовать под торговлю только радиодеталями. Это избавит радиолюбителей от необходимости бегать в поисках нужных им деталей по всему городу.

Есть еще один довод в пользу специализированных магазинов: они могли бы заключать прямые торговые соглашения с предприятиями-поставщиками, минуя многочисленные оптовые базы. Это значительно повысило бы оперативность поставок радиодеталей в магазины и помогло бы лучше изучать спрос на новые изделия.

Редакция надеется, что по затронутым вопросам выскажут свое мнение министерства торговли союзных республик, от которых в основном и зависит открытие специализированных магазинов «Радиодетали».

Ежегодно предприятия и фирмы ГДР выпускают новинки радиоэлектронного оборудования. С некоторыми из них вы познакомитесь ниже.

На фото 1 показан портативный приемник «Штерн-Гарант 2130». Он обеспечивает прием радиовещательных станций, работающих в диапазонах ультракоротких (87,5...104 МГц), коротких (5,9...12,1 МГц), средних (520...1350 и 1350...1605 кГц) и длинных волн. Избирательность во всех диапазонах — не хуже 35 дБ.

В качестве регулятора громкости в «Штерн-Гарант 2130» использован ползунковый переменный резистор, а в качестве регулятора тембра — вращательный.

Питается радиоприемник от двух плоских или шести круглых батарей или от сети. Выходная мощность при питании от батарей — 1 Вт, от сети — 1,8 Вт.

Использование специальной пластмассы для корпуса значительно улучшило акустические свойства приемника, а также его внешний вид и механическую прочность.

В портативной магнитоле «Штерн-Радиорекордер Р4000» (фото 2) применен радиоприемник, выполненный на интегральных микросхемах. Высокая избирательность радиоприемника (не менее 40 дБ) достигнута применением пьезокерамических фильтров. «Штерн-Радиорекордер Р4000» имеет диапазоны УКВ, КВI (49 м), КВII (25...49 м) и СВ.

Кассетный магнитофон может работать как с обычной магнитной лентой, так и с лентой из двуокиси хрома. В первом случае рабочий диапазон записываемых и воспроизводимых частот составляет 63...10 000 Гц, во втором — 63...12 500 Гц. Кроме внешних источников записываемых сигналов можно использовать встроенный конденсаторный микрофон и «собственный» радиоприемник.

Питание магнитолы осуществляется как от автономных источников, так и от сети переменного тока. Выходная мощность при питании от сети — 3,5 Вт, от батарей — 1,5 Вт.

Стереофонический радиоприемник «Стерео 5080» (фото 3) рассчитан на прием станций, работающих в диапазонах средних, коротких (диапазон 49 м) и ультракоротких волн. Прием в первых двух диапазонах ведется на магнитную антенну. Приемник имеет гнезда для подключения электропроигрывателя и магнитофона, наружной антенны, заземления, громкоговорителей и головных телефонов. При приеме стереофонической программы зажигается ламповый указатель «Стерео».

БЫТОВАЯ АППАРА



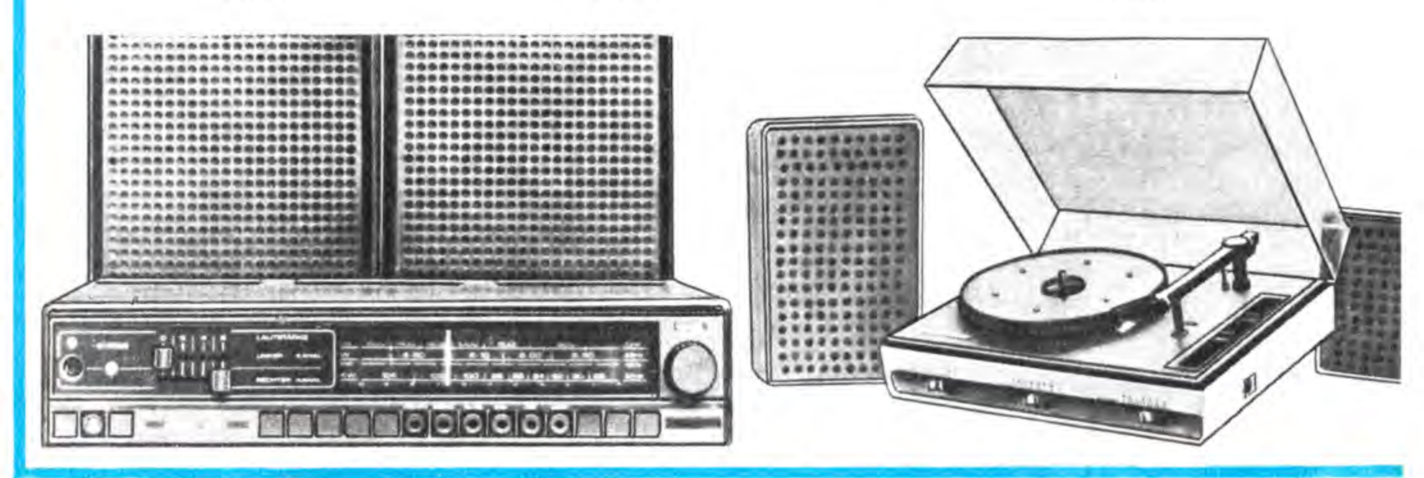
Фото .



Фото 2

Фото 3

Фото 4



Выходная мощность усилителя низкой частоты радиоприемника — 4,5 Вт.

Стереофонический проигрыватель «Комбо 523» (фото 4) характеризуется высокими техническими параметрами, а также современной конструкцией.

Основу электрической части электрофона составляет интегральная микросхема A205 (усилитель НЧ с выходной мощностью не менее 5 Вт и чувствительностью не хуже 47 мВ).

Частота вращения диска ЭПУ —

ТУРА ГДР

$33^1/_3$ и 45 мин$^{-1}$. Диапазон рабочих частот электрофона 63...12 500 Гц. Выходная мощность (музыкальная) усилителя НЧ — не менее 2×4 Вт.

Черно-белый телевизор «Люксомат ВТ-230» (фото 5), выполненный на транзисторах, имеет модульную конструкцию. Это значительно облегчает его обслуживание. Размер экрана кинескопа по диагонали — 61 см.

Благодаря тому, что телевизор оборудован вращающейся подставкой, его легко установить под нужным углом к телезрителям.

Материал подготовлен для журнала «Радио» В. ТРУШЕМ, сотрудником Варшавского студенческого центра научно-технического творчества

Фото 5





НОВЫЕ КНИГИ

Справочник по элементам радиоэлектронных устройств. Под ред. В. Н. Дулина, М. С. Жука. М., «Энергия», 1977.

Справочник содержит восемь разделов: Электровакуумные приборы, Полупроводниковые приборы, Микроэлектроника, Компоненты R, C, L, Квантовая электроника, Электромеханические элементы радиотехнических систем, Элементы волноводной техники, Антенны.

В книге имеются основные сведения по элементам современной радиоэлектроники, приводятся краткие описания физических процессов, устройства, принципы действия. Основные определения и термины даны в соответствии действующим государственным стандартам. При изложении теоретического материала и сведений практического характера даются необходимые для понимания пояснения без строгих доказательств и выводов формул. Формулы использованы лишь для того, чтобы дать читателям представление о количественных соотношениях.

Большое место в справочнике отведено таким вопросам, как надежность элементов радиоэлектроники, их экономичность, эффективность и перспективы развития.

А. А. Чекмарев. **Стандартизация электронных приборов.** М., «Энергия», 1977.

В книге расматриваются основные направления в стандартизации электронных приборов, стандарты на классификацию, обозначения на схемах, на системы и ряд основных размеров, эксплуатационные параметры и на требования, обеспечивающие высокий технический уровень, качество и надежность приборов в различных условиях эксплуатации, методы испытаний и измерений и др.

Справочник по радиоизмерительным приборам. Под ред. В. С. Насонова. Т. 1, 2. М., «Советское радио», 1977.

В первом томе справочника приводятся подробные сведения о различных вольтметрах, приборах для измерения параметров диодов, транзисторов и интегральных микросхем, о приборах для измерения электрических и магнитных характеристик различных материалов, измерительных усилителях, универсальных источниках питания, о приборах для измерения параметров компонентов и цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами. В книге рассказано и о методах измерений. Это поможет интересующимся выбрать конкретные типы приборов для определенных измерительных задач.

Во втором томе рассказано о приборах для измерения времени и частоты, всевозможных генераторах, ваттметрах; пояснены принципы построения этих приборов. В этом же томе справочника рассмотрены способы и особенности применения приборов в автоматизированных измерительных системах.

Вскоре на прилавках книжных магазинов появится и третий том справочника. В нем будут даны сведения о таких приборах, как осциллографы, импульсные генераторы, модулометры, измерители девиации частоты, анализаторы спектра, измерительные приемники, селективные вольтметры, измерители параметров импульсов, временных интервалов, коэффициента шума.

Справочник предназначен для широкого круга специалистов, занимающихся вопросами радиоизмерений в различных областях народного хозяйства. Полезно будет познакомится с ним и радиолюбителям.

В помощь радиолюбителю. Сборник. Выпуски № 59 и 60. М., Изд. ДОСААФ, 1977.

В первом из них приведены описания квадрафонического усилителя, автомобильного радиоприемника, простой коротковолновой приставки к супергетеродинному приемнику, работающему в диапазоне СВ. В разделе «Измерения» описаны функциональный генератор, RC-генератор с линейным отсчетом частоты и цифровой частотомер-мультиметр.

В последнее время возрос интерес радиолюбителей к разработке электронных часов на микросхемах. В сборнике № 59 помещено описание одного из возможных вариантов часов, выполненных на микросхемах повышенной степени интеграции.

В сборнике № 60 читатель найдет описание трехканального лампового стереоусилителя, переговорного устройства, кодового замка и фотореле, микрофарадометра, бесконтактного реле времени с регулятором тока. Одна из статей сборника посвящена защите источников питания. Тем, кто занимается изготовлением электронных игрушек, будет интересно познакомиться со статьей «Генераторы — имитаторы звуков».

В разделе «Радио в народном хозяйстве» помещено описание приборов для эргономических исследований.

ПОЛЕЗНЫЙ СПРАВОЧНИК

Справочные материалы по интегральным микросхемам содержатся во многих источниках, что затрудняет пользование ими. Восполнить этот пробел поможет «Справочник по интегральным микросхемам» *.

В книге приводятся классификация микросхем по функциональному назначению, их обозначения, основные условия эксплуатации и электрические параметры. Справочником легко пользоваться, так как серии расположены по функциональным признакам (цифровые и аналоговые микросхемы) и по возрастанию номеров.

Почти в каждой серии аналоговых микросхем даны схема включения навесных дискретных элементов и их типовые значения, что значительно облегчает использование микросхем в радиолюбительских конструкциях. Даны также рекомендации по возможным применениям каждой данной серии микросхем.

В справочнике рассказано о методике измерения электрических параметров микросхем, приведены схемы измерений. Это помогает радиолюбителю проверить параметры любой микросхемы. В одном из разделов книги даны полезные советы по установке и монтажу микросхем.

Основным недостатком справочника является то, что в него не вошли микросхемы, освоенные промышленностью после 1974 г. Хочется пожелать, чтобы издательство «Энергия» чаще и оперативнее выпускало подобные издания.

Ф. КАНИВЧЕНКО

г. Тамбов

* Справочник по интегральным микросхемам. Под общ. ред. Б. В. Тарабрина. М., «Энергия», 1977, 584 с, с илл.



ВЫХОДНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ЦМУ...

...с внутренним светоизлучателем

При изготовлении экранного устройства цветомузыкальной установки (ЦМУ) с низковольтным питанием светоизлучателя в нем очень удобно использовать автомобильные (или мотоциклетные) фары в сборе, разместив их в футляре экрана. В одном из возможных вариантов такого устройства четыре фары устанавливают в ряд в нижней части футляра экрана. Их располагают лампами вверх вдоль светорассеивателя экрана вплотную к нему. Светорассеивателем служит лист полупрозрачного стекла или пластмассы молочного цвета. В каждую фару вставляют окрашенные лампы мощностью около 5 Вт (центральная, расположенная в фокусе отражателя) и 3 Вт (боковая). Боковые лампы окрашивают в цвета контрастные по отношению к центральной. Нити центральных ламп ориентируют параллельно ребрам на стеклах-рассеивателях фар.

На задней вертикальной стенке футляра экрана укреплены лампы цветового фона мощностью около 3 Вт. Лампы фона включены так, что они начинают светиться полным накалом при отсутствии сигнала в соответствующем канале управляющего устройства ЦМУ и гаснут при появлении сигнала. Стенки футляра изнутри оклеены мятой фольгой. Примерные размеры футляра — 600×400×200 мм.

Если нет возможности окрасить лампы, можно использовать пластинчатые светофильтры, вложив их под стекла-рассеиватели фар. Поворачивая фары вокруг вертикальных осей, можно на экране получить различные цветовые композиции в виде веерообразно расходящихся цветных лучей.

Фары удобно использовать и в конструкции экранного устройства ЦМУ с внешним излучателем.

Д. ЗАУЗОЛКОВ

г. Ялта

...с внешним излучателем

Наиболее эффективной по цветояркостным характеристикам следует, очевидно, считать экранное устройство ЦМУ с внешним излучателем. В этом случае отражающий экран освещают несколькими разноцветными источниками света с направленным излучением. Наибольшую трудность при конструировании подобного устройства составляет приобретение подходящих проекционных фонарей.

Самыми доступными для большинства радиолюбителей являются фонари ЛФ-2, имеющиеся в продаже в магазинах фототоваров. Для увеличения светоотдачи фонари оснащают отражателем, согнутым из пластины белой жести. Эти фонари особенно удобны тем, что к ним легко изготовить светофильтры.

Стеклянные фотопластинки размерами 10×15 см фиксируют в кислом фиксаже (при этом удаляется светочувствительное вещество) и промывают в воде, не повреждая желатинового слоя. Затем этот слой окрашивают в соответствующий цвет чернилами «Радуга» — они достаточно стойки к выцветанию. После полной просушки готовые светофильтры вставляют в фонари. Если необходим более насыщенный цвет, лучше всего вставить в фонарь два (или более) светофильтра.

Хорошей отражательной способностью обладают экраны, используемые для домашнего просмотра кинофильмов. В крайнем случае экран удовлетворительного качества можно изготовить из искусственного шелка белого цвета, натянув его на рамку требуемых размеров. Ткань можно также закрепить на рамке плавно заложенными равномерными мелкими складками.

С. МОРОЗОВ

г. Москва

...комбинированное

Цветомузыкальная установка, находящаяся в жилой комнате, должна иметь относительно небольшие габариты и хороший внешний вид. Обычно габариты ЦМУ определяются в основном размерами экранного устройства и громкоговорителя. Одним из решений конструктивного оформления ЦМУ может явиться совмещение в одном футляре громкоговорителя и экрана.

Панель с динамическими головками прямого излучения (две 4А-28) установлена внутри деревянного полированного футляра размерами 750×400×300 мм. Спереди к футляру прикреплена рамка, на которой натянута белая ткань. В промежутке между панелью с головками и тканью установлены окрашенные лампы светоизлучателя (6 ламп мощностью по 60 Вт). Ткань можно взять любую хлопчатобумажную, из стекловолокна и др.

Если сквозь ткань резко просматриваются лампы, необходимо применить рассеиватели света любой конструкции или, в крайнем случае, натянуть на рамку вместо одного два слоя материала.

Как показывает эксплуатация описанного экрана, его эффективность выше, чем у экрана с рассеивателем из молочного органического стекла.

Ю. МАКЕЕВ

г. Славгород Алтайского края

ОБМЕН ОПЫТОМ

Делитель частоты

На микросхеме К155ИЕ2 можно выполнить делитель с любым коэффициентом деления от 2 до 10. Для реализации этого необходимо сделать соединения в соответствие с таблицей.

В. МАЛИНОВСКИЙ

г. Ленинград

Коэффициент деления	Вход	Выход	Соединение выводов
2	14	12	Общ. с 2 или 3
3	1	8	8 с 2, 9 с 3
4	1	8	11 с 2 и 3
5	1	11	Общ. с 2 или 3
6	14	8	12 с 1, 9 с 2, 8 с 3
7	1	12	11 с 14, 12 с 2, 8 с 3
8	14	8	12 с 1, 11 с 2 и 3
9	14	11	12 с 1 и 2, 11 с 3
10	14	11	12 с 1, общ. с 2 или 3



Экспонат 28-й ВРВ

«ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ»

В. МАСАЛЫКИН

«ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ»... Сравнительно простое устройство (см. фото) предназначено для приемной, скажем, директора завода или руководителя учреждения. Оно с успехом может взять на себя ряд функций секретаря, поможет упорядочить прием посетителей.

Что представляет собой «Электронный секретарь»? Устройство состоит из дверного и настольного блоков, соединенных кабелем. Посетитель, нажимая одну из кнопок дверного блока *«На подпись»* или *«Для беседы»*, дистанционно включает соответствующую лампу на настольном блоке. При этом раздается и кратковременный звуковой сигнал. Руководитель в ответ нажимает одну из кнопок *«Входите»* или *«Занят»* и на дверном блоке зажигается соответствующая лампа. Лампы настольного блока светятся до нажатия кнопки ответа, лампы дверного — все время пока нажата кнопка ответа.

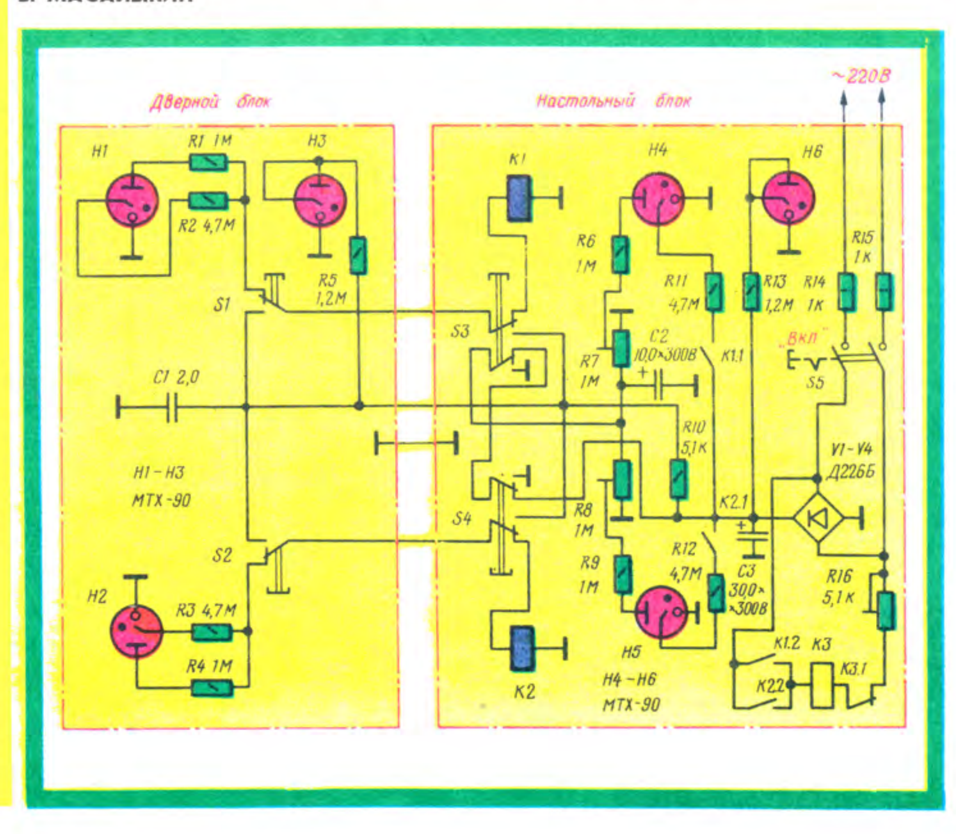
Устройство (см. схему) включают кнопкой *S5*. Загораются лампы *H3* на дверном блоке и *H6* на настольном. При нажатии одной из кнопок *S1* или *S2* дверного блока напряжение питания будет подано на реле *K1* или *K2* соответственно. В результате срабатывания реле замкнутся контакты *K1.1* и *K1.2* или *K2.1* и *K2.2*. Зажжется одна из ламп *H4* или *H5* и включится генератор звуковых колебаний («зуммер») на реле *K3*. После отпускания кнопки реле вернется в исходное состояние, а звуковой сигнал прекратится.

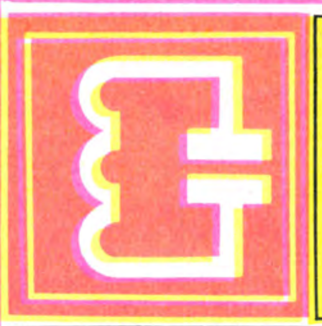
Руководитель учреждения отвечает посетителю, нажимая одну из кнопок *S3* или *S4*. Одна группа контактов этих кнопок включает соответствующую лампу на дверном блоке, а другая выключает лампу на настольном блоке.

Переключатели *S1*—*S5* устройства — П2К. Реле *K1* и *K2* — РЭС-6 (паспорт РФО.452.103Д). В качестве генератора звуковых колебаний используется реле РЭС-9 или РЭС-6.

Налаживание устройства заключается в установке анодных напряжений ламп *H4* и *H5* подбором резисторов *R7* и *R8* так, чтобы лампы не гасли при снятии сеточных напряжений и самопроизвольно не зажигались от сетевых помех.

г. Полтава





РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● электронный секундомер для спринтеров ● продолжение знакомства с ЭВМ ● школьная метеостанция ● об условных обозначениях пьезоэлектрических устройств и электродвигателей на радиосхемах ● ● автоматический отгадчик задуманных чисел



ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ СПРИНТЕРСКИЙ СЕКУНДОМЕР

А. АРИСТОВ

Чтобы укомплектовать команду сильнейших спринтеров, тренеру или преподавателю физкультуры нужно проверить скоростные качества многих школьников. Большую помощь здесь окажет фотоэлектронный секундомер, разработанный в клубе юных техников Первоуральского трубного завода.

Прибор (см. вкладку) состоит из двух фотодатчиков, один из которых (*R1*) расположен на старте, а другой (*R10*) — на финише, триггера (на тринисторах *V1*, *V3*), ключевого устройства (*V4*), индикатора (*B1*) и двух осветителей, установленных напротив фотодатчиков.

Когда раздается сигнал старта и спринтер пересекает луч света, падающий на фотодатчик *R1*, включается индикатор *B1*. На финише спринтер пересекает луч света, падающий на фотодатчик *R10* и индикатор выключается. Его стрелка укажет время, за которое спринтер преодолел дистанцию.

Разберем работу устройства по принципиальной схеме. При включении секундомера в сеть один из тринисторов триггера окажется открытым, т. е. триггер будет находиться в одном из устойчивых состояний. Для нормальной работы устройства открытым первоначально должен быть тринистор *V3*. Этого добиваются кратковременным замыканием подвижного контакта переключателя *S1* с левым (по схеме) контактом. Тогда напряжение на тринисторе *V3* станет сравнительно малым (около нуля) и тринистор *V4* окажется закрытым.

Когда спортсмен пересекает луч света, падающий на фоторезистор *R1* (фотодатчик на старте), сопротивление фоторезистора резко возрастает и на нем появляется положительный импульс, который через конденсатор *C1* поступает на управляющий электрод тринистора *V1*. Тринистор *V1* открывается, а *V3* закрывается. Напряжение на тринисторе *V1* возрастает, а вместе с ним возрастает и ток в цепи управляющего электрода тринистора *V4*. Этот тринистор открывается, через индикатор *B1* проходит ток в оба полупериода сетевого напряжения и он начинает отсчитывать время.

При пересечении луча, падающего на фоторезистор *R10* (фотодатчик на финише), положительный импульс поступает (через конденсатор *C3*) на управляющий электрод тринистора *V3* и он открывается, а тринистор *V1* закрывается. Иначе говоря, устройство возвращается в исходное положение, индикатор останавливается.

Устройство можно использовать и как обычный секундомер. В этом случае индикатор *B1* включают кратковременным замыканием подвижного контакта переключателя *S1* с правым контактом, а выключают замыканием подвижного контакта с левым (по схеме) контактом.

Для получения достаточной чувствительности срабатывания триггера через управляющие электроды его тринисторов пропускают начальный ток, определяемый сопротивлением резисторов *R4* и *R6*. Этого тока недостаточно для открывания тринисторов, но благодаря ему тринисторы открываются при подаче на управляющие электроды импульса даже сравнительно небольшой амплитуды.

Возможно, по условиям соревнований счетчик должен включаться одновременно с выстрелом стартового пистолета. Тогда к гнездам разъема *X1* следует подключить нормально замкнутые контакты пистолета.

Фоторезисторы ФС-К1 можно заменить на ФС-К2 и другие аналогичные. Конденсаторы *C1* — *C3* — МБМ, *C4* — К50-3. Разъемы *X1*, *X2* — СГ-5 (можно СГ-3) Переключатель *S1* — на три положения (одно нейтральное). Если не удастся найти такого переключателя, замените его двумя кнопками с нормально разомкнутыми контактами.

Индикатор *B1* — электрический секундомер ПВ-53Л (подойдет ПВ-53Щ). В крайнем случае используйте быстродействующий импульсный счетчик СБ-1м/100, но его показания следует удваивать. Кроме того, для питания этого счетчика нужно сделать отвод на 12...15 В от части вторичной обмотки. Трансформатор *T1* может быть как готовый, так и самодельный. Его вторичная обмотка должна быть рассчитана на напряжение 40...50 В при токе потребления до 200 мА.

Детали прибора смонтированы в корпусе из пластмассы. Фотодатчики размещены в тубусах длиной 100 мм и соединены с прибором двухпроводным шнуром достаточной длины. Осветители могут быть любой конструкции (например, малогабаритные сетевые лампы, размещенные в тубусах). Главное, чтобы они давали узкий луч света.

При налаживании прибора резисторы *R4* и *R6* временно заменяют переменными сопротивлением по 33 кОм и, плавно уменьшая их сопротивление, добиваются четкой работы триггера при изменении напряжения сети на 25...30 В. После этого, естественно, измеряют получившееся сопротивление и устанавливают в прибор постоянные резисторы с таким же сопротивлением. Иногда для повышения надежности работы устройства приходится увеличивать амплитуду импульсов с датчиков подбором резисторов *R2* и *R8*.

г. Первоуральск

ЭВМ: ПРИГЛАШЕНИЕ К ЗНАКОМСТВУ

Р. СВОРЕНЬ

Упрощенная структурная схема одного из электронных коммутаторов показана на рис. 9, *а*. Его основа — счетчик на триггерах *ТГ1* и *ТГ2* и четыре элемента «И», каждый из которых работает на свой элемент памяти. У каждого элемента «И» — четыре входа, поэтому он срабатывает только в том случае, если одновременно приходят четыре сигнала — И первый, И второй, И третий, И четвертый. Один из этих сигналов — импульсы тактового генератора, они подаются на все «И» одновременно и синхронизируют их работу: что бы там ни произошло, любой элемент «И» будет срабатывать только в момент существования тактового импульса.

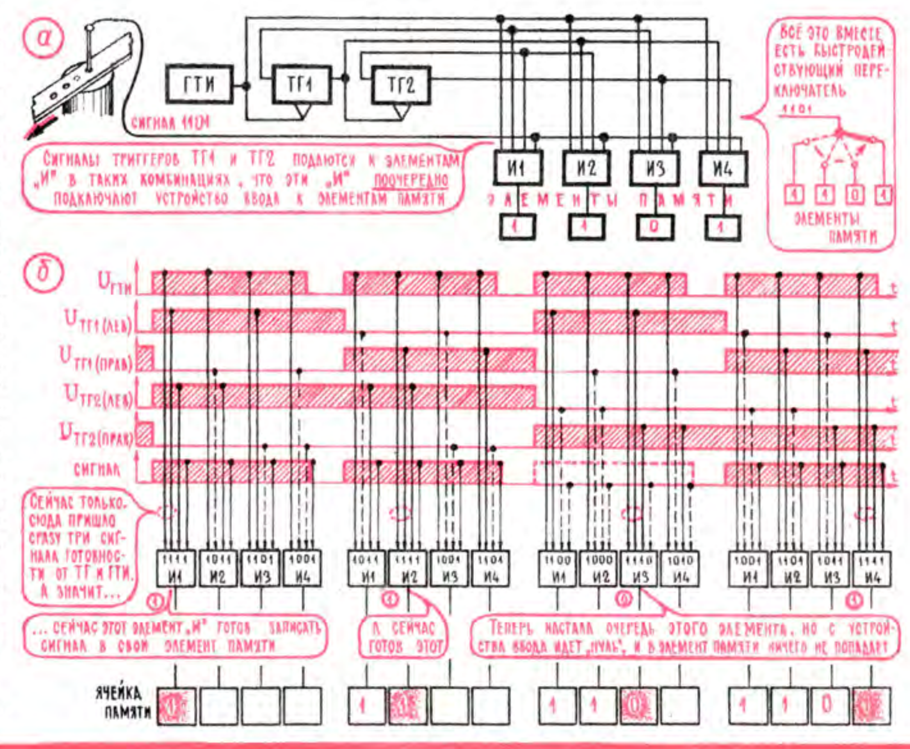
Итак, элементу «И» для срабатывания нужно четыре открывающих сигнала, и один уже есть. Два из трех оставшихся сигналов поступают от триггеров, причем в такой комбинации, что на разные элементы «И» с триггеров приходят разные пары сигналов, разные комбинации напряжений, получаемых от четырех разных транзисторов. И в итоге получается, что к каждому из четырех «И» такие пары сигналов приходят в разное время и наши четыре элемента «И» поочередно готовы сработать и записать только свой сигнал, только в свою ячейку памяти. Конечно, для такого срабатывания для записи сигнала в память нужен сам этот сигнал — нужен четвертый по счету импульс на входе элемента «И»; он приходит с контакт-иглы, с устройства ввода, когда происходит считывание «единицы». Как только этот импульс появится, тут же произойдет запись «единицы» в элемент памяти. Причем именно в тот элемент, на входе которого в данный момент действует «великолепная тройка» — тактовый импульс и два импульса с триггеров. Ну, а если в устройстве ввода в данный момент считывается «нуль», то четвертого сигнала на входе «И» не будет и в элемент памяти ничего не попадает (рис. 9, *б*).

Сумматор, оперативная память и быстродействующие коммутаторы — это, к сожалению, еще не все, что жизненно необходимо для электронной счетной машины. Нужно еще научиться писать и читать адреса, которые исключат путаницу при пересылке чисел. По этим адресам данное число будет записано в строго определенную ячейку памяти, а при считывании будет безошибочно извлекаться только из той ячейки, из которой нужно, а не из какой-либо другой.

Адрес пишут рядом с числом и тоже в виде определенной комбинации импульсов и пауз. И все получатели чисел — сумматоры, ячейки памяти и другие — знают, что, скажем, первые три знака — это адрес числа, а само оно начинается только после этих трех знаков (рис. 10). Поэтому в арифметических действиях первые три знака не учитываются; сделать это нетрудно, например, выключив сумматор на первые три такта с помощью триггерного счетчика. Запись адреса предназначена только для специального устройства — дешифратора, задача которого разобраться в этой записи и направить число адресату.

В принципе, дешифраторы работают очень просто, лишний раз демонстрируя, как красиво электроника умеет решать очень сложные, казалось бы, задачи. На рис. 10, *а* показана структурная схема дешифратора, который может узнавать шесть разных трехзначных адресов и рассылать числа шести адресатам. Основа дешифратора — 6 элементов «И», каждый из них срабатывает только в том случае, если на его входе одновременно действуют два сигнала. А сигналы эти поступают с трех триггеров, на которые через синхронный коммутатор подаются импульсы адреса. В зависимости от комбинации этих импульсов, т. е. в зависимости от того, какой именно адрес «прикреплен» к данному числу, в разных сочетаниях устанавливаются режимы триггеров; а сочетания режимов, эти комбинации сработавших и не сработавших триггеров, как раз и определяют, какой элемент «И» сработает и куда пойдет число. Так, например, если к числу прикреплен адрес «ноль—ноль—единица», то он оставит без изменения режимы первого и второго триггеров и перебросит третий триггер — в исходном состоянии у всех триггеров напряжение выдают левые транзисторы, после переброски — правые. Внимательно рас-

Рис. 9



Продолжение. Начало см. в «Радио», 1978, № 3, с. 54—57, № 4, с. 51—53.



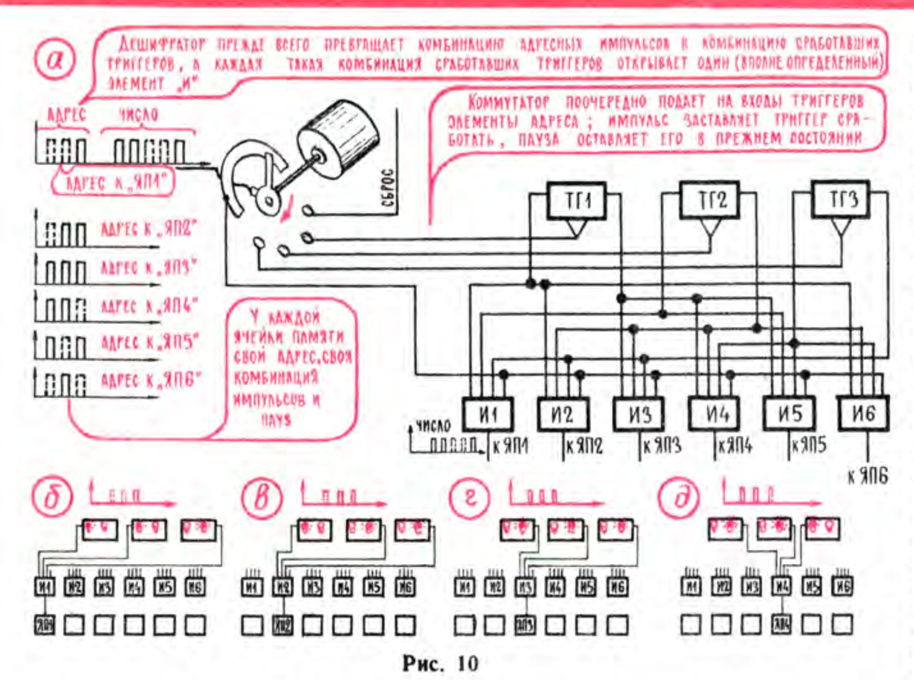


Рис. 10

смотрев схему, можно убедиться, что только к элементу «И1» напряжения с триггеров приходят в таком сочетании: *ТГ1, ТГ2* — с левых транзисторов; *ТГ3* — с правого. Поэтому адрес «ноль—ноль—единица» заставит сработать только элемент «И1», и следующее за этим адресом число попадет в ячейку *ЯП1* (рис. 10, *б*). При других адресах срабатывают другие элементы, и числа направляются в другие ячейки памяти (рис. 10, *в—д*).

Настал момент подвести некоторые итоги. Пытаясь упростить операцию последовательного сложения в суммирующей машине, мы ввели в нее оперативную память, быстродействующий коммутатор и систему адресов с дешифраторами. И оказывается, что именно эти наши нововведения не только делают более удобной простейшую суммирующую машину, но и позволяют автоматизировать весь процесс вычислений, создать принципиально новый вид автоматов для переработки информации, тот, который мы и называем электронной вычислительной машиной.

Основные узлы электронной вычислительной машины и их взаимосвязь показаны на рис. 11. Здесь все, как и в нашей простейшей машине, начинается с устройств ввода информации, которые превращают числа в последовательности электрических импульсов. Устройства ввода могут быть самые разные. Информация может вводиться в машину с перфоленты (на реальной стандартной перфоленте информация записана иначе, чем на нашей учебной, но суть дела не меняется) или с перфокарт, которые предварительно заготовил оператор. Часто бывает, что между перфокартами и машиной появляется посредник — информацию сначала переносят на магнитную ленту или на магнитные диски. Их и хранить удобней и считывать можно быстрее.

В тех случаях, когда машина работает в системе управления быстрыми процессами и нет времени на лишние операции, данные вводятся прямо с какого-либо датчика, например с радиолокатора или с измерителя температуры в химическом реакторе, — это называется работой в реальном масштабе времени. Делаются попытки вводить информацию с микрофона, чтобы человек-оператор мог просто диктовать машине, что нужно сделать. Правда, расшифровать разговорную речь, извлечь из нее содержание и не запутаться при этом в интонациях, акцентах, тембрах и ритмах речи — задача очень сложная. Машине эта задача пока не под силу, хотя некоторые успехи в ее решении есть. Зато значительно лучше дело обстоит с созданием читающих автоматов — они уже неплохо вводят в машину информацию с печатного текста и даже учатся различать буквы и цифры, написанные разными почерками.

Из устройства ввода первым делом информация попадает в оперативное запоминающее устройство, чтобы потом, когда начнутся вычисления, ее можно было быстро и в нужной последовательности направить в арифметическое устройство. Каждому числу, как мы уже знаем, при его вводе указывают определенный адрес, по которому оно попадает только в определенную ячейку памяти ЯП и в нужный момент извлекается именно из нее — за этим строго следят дешифраторы.

Арифметическое устройство (арифметико-логическое устройство — АЛУ) вместе с оперативной памятью и устройством управления образуют так называемый процессор — это главный узел машины: именно здесь производятся сами вычисления. В процессоре нашей простейшей машины был только один сумматор, в реальных машинах таких электронных узлов, выполняющих операции с числами, много. Кроме того, эти узлы могут работать в разных режимах и в итоге выполнять десятки и даже сотни математических операций.

В процессоре, например, может производиться сдвиг всего числа на несколько разрядов вправо или влево, что часто бывает нужно при работе с десятичными дробями. Может производиться, наконец, целый набор таких важных операций, как сравнение — «сравнить с предыдущим числом», «сравнить с постоянным числом», «сравнить с результатом вычис-

---

«ЭЛЕКТРОНИКА ШАГ ЗА ШАГОМ»

Так называется новая книга Р. Свореня, которую в ближайшее время выпустит издательство «Детская литература». Написанная образным языком, книга шаг за шагом, от простого к сложному, знакомит читателей с основами радиоэлектроники, с такими ее областями, как телевидение, звукозапись, измерения, электронная музыка, автоматика, с огромным многообразием аппаратуры — от детекторного приемника до миниатюрного компьютера на интегральных микросхемах.

В книге много справочных материалов, описаний практических конструкций, специально рассчитанных на повторение в любительских условиях, а потому использующих самодельные детали (даже такие, как реле и переключатели). Читатель найдет здесь необходимые сведения об отдельных электронных узлах и блоках, из которых можно построить немало простых и сложных устройств, подобно тому, как дети строят из кубиков самые разнообразные «дома».

«Электроника шаг за шагом» — своеобразная энциклопедия, которая поможет не только начинающему, но и более опытному радиолюбителю лучше ориентироваться в огромном мире современной радиоэлектроники.

Р. Сворень впервые начал печататься четверть века назад на страницах журнала «Радио», ныне он журналист, автор многих очерков, книг о науке и технике, дважды лауреат Всесоюзного конкурса на лучшую научно-популярную книгу.

Публикуемый в нашем разделе рассказ об устройстве и работе узлов ЭВМ — всего лишь одна из 21 глав названной книги, значительно переработанная автором специально для журнала.



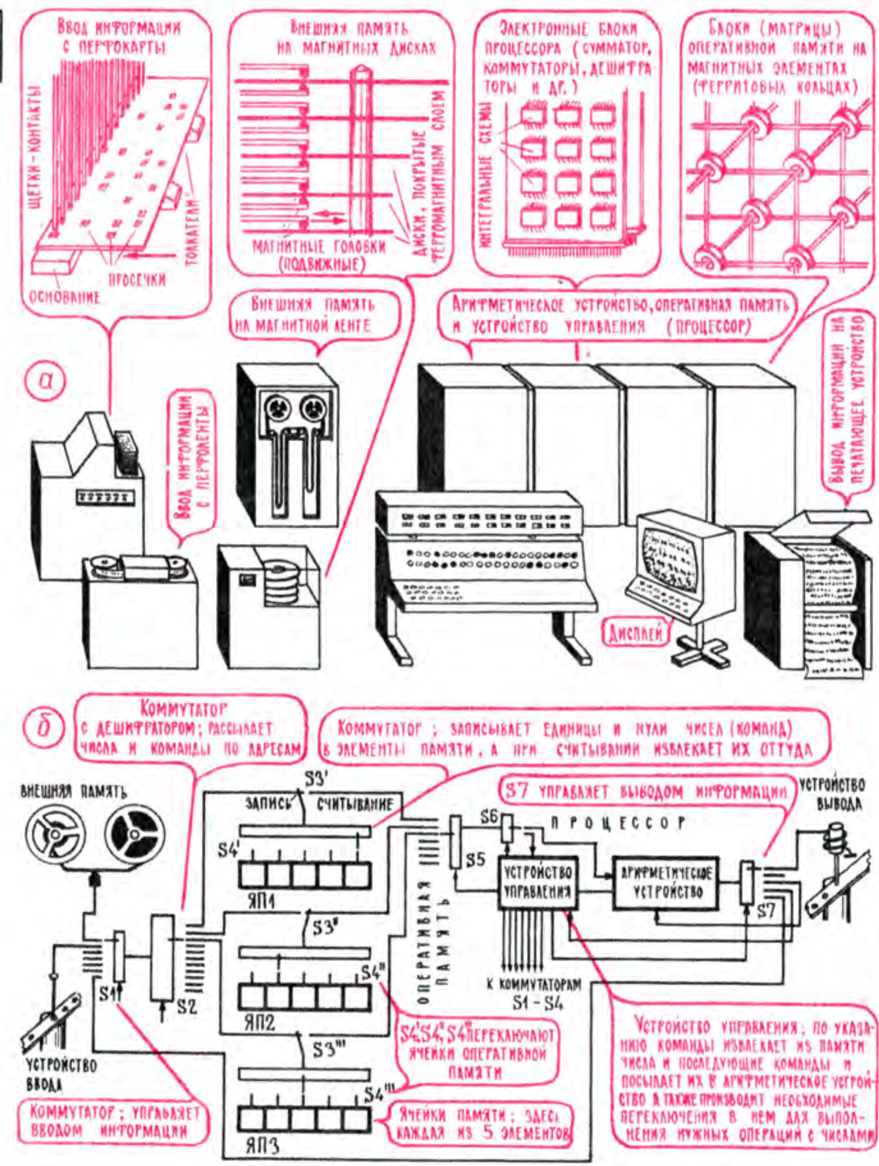


Рис. 11

лений, хранящимся в такой-то ячейке», «сравнить и, если результат положительный, продолжить вычисления», «сравнить и, если результат положительный, прекратить вычисления». Мы не будем разбирать схемы выполнения всех этих операций, но пример сумматора, этого «рассуждающего» электронного блока («...нуль пишем, один в уме...»), ясно показывает, что определенные сочетания логических элементов, триггеров, линий задержки могут выполнять с импульсными последовательностями сложные преобразования, эквивалентные различным математическим действиям.

Каждое конкретное действие процессора, каждый конкретный режим его работы имеет свой код, очень напоминающий адрес числа, — это строго определенный набор импульсов и пауз. Чтобы АЛУ произвело именно данное действие, нужно подать на его вход код этого действия — дешифраторы (в принципе, такие же, какие читают адрес числа) разберутся в коде и произведут все необходимые включения. Ну, а сам порядок математических действий определит программа, которую вводят в машину вместе с исходными числами. Коды математических действий сначала тоже помещают в оперативную память, и вместе с адресами чисел они образуют команды — точные указания, что делать. Затем в процессе вычислений система коммутаторов и дешифраторов извлекает команды из оперативной памяти и с помощью устройства управления направляет их в АЛУ «согласно разработанной программе».

Ну и наконец, устройства вывода информации. Так же, как и устройства ввода, они могут быть самыми разными, все зависит от того, в каком виде удобней получать результаты вычислений. Так, например, в системах управления быстрыми процессами могут понадобиться уже готовые команды управления. Их, правда, выдает не сама машина, а некоторые дополнительные электронные устройства, которые получают из машины цифровую информацию в виде обычных чисел, обычных последовательностей электрических импульсов. Чаще всего машина выдает информацию, отпечатанную на широкой бумажной ленте, — делают это электрические буквопечатающие аппараты, такие же примерно, какие применяют в телеграфии.

В настольных и карманных компьютерах результат вычислений чаще всего попадает на цифровое табло с газоразрядными цифровыми индикаторными лампами (это газонаполненные лампы с электродами в виде проволочных цифр от 0 до 9; напряжение подводится к одному из электродов, и горит одна из цифр) или цифрами, собранными из отдельных сегментов. Зажигая определенные комбинации этих сегментов, можно «высветить» любую цифру от 0 до 9, а порядок зажигания сегментов определят числа, полученные на выходе машины. Сами же светящиеся сегменты могут быть созданы с помощью электрических лампочек, светодиодов (диоды, в *p-n*-переходе которых происходит свечение под действием тока), а также в приборах с люминесцентными экранами (подобие электроннолучевой трубки) или с панелями жидких кристаллов (здесь сегменты сами не светятся, они смотрятся темными полосками).

В последнее время все чаще можно встретить такое удобное устройство отображения информации, как дисплей. Его основа — обычный кинескоп с разверткой. По мере движения луча на управляющий электрод подаются открывающие импульсы, и в зависимости от момента их появления на экране высвечиваются схемы, рисунки, цифры, буквы. Ближайшие родственники дисплея — это так называемые граф-построители: по командам, полученным из машины, они перемещают по листу бумаги электромагнитное перо и вычерчивают графики, схемы или чертежи, вычисленные компьютером.

(Окончание следует)



ШКОЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

Н. ДРОБНИЦА

Конструкция датчика направления ветра и некоторые его детали показаны на рис. 14. Корпус *4* аналогичен по устройству такой же детали анемометра. Отличие состоит лишь в том, что на нижнем фланце данного корпуса отсутствуют выступы, а вместо них приклеен достаточно сильный постоянный магнит *1*.

Так же, как и в анемометре, корпус закреплен на оси, которая установлена на кронштейне *7*. Общая длина оси и нижней втулки, конечно, меньше, чем в конструкции анемометра. При повороте корпуса *4* магнит *1* проходит мимо герконов *6*. Контакты герконов, оказавшихся напротив магнита, замыкаются и включают соответствующие светодиоды на измерительном блоке.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1978, № 2, с. 49—51; № 3, с. 58—59; № 4 с. 56—57.

К корпусу прикреплено коромысло *3*, выполненное из стали. С одного конца к коромыслу прикреплены пластины *2* флюера, изготовленные из алюминия, а с другого — стальной противовес *5*.

Если распайка герконов и светодиодов выполнена правильно, указатель никакого налаживания не требует. Нужно лишь пометить геркон, соединенный с «северным» светодиодом, и при установке блока датчиков точно ориентировать его по компасу на север.

Активным элементом датчика относительной влажности (рис. 15) служит сложенная втрое капроновая нить *4* от женских чулок. Один конец нити закреплен на скобе *2*, которая, в свою очередь, прикреплена к основанию *1*, а другой — соединен с якорем *7* катушки индуктивности *5* (в качестве рабочей *5* и компенсационной *3* катушек используются катушки от реле РЭС-6 сопротивлением 200...550 Ом). При изменении влажности длина нити под действием пружины *6* будет изменяться. Это приведет к изменению положения якоря, а значит, индуктивности рабочей катушки.

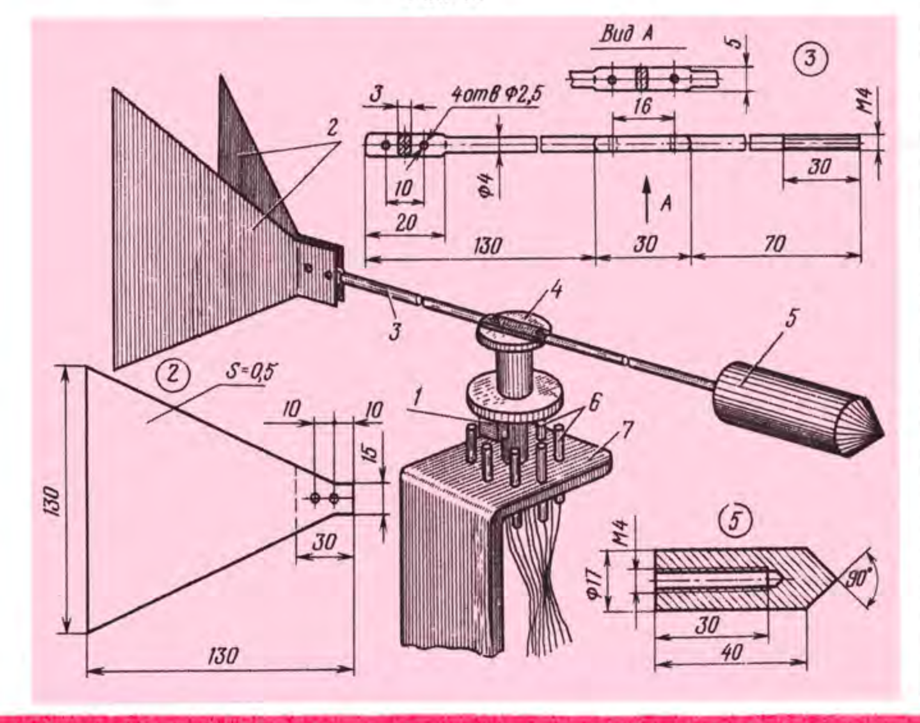
Градуируют шкалу индикатора влажности с помощью образцового гигрометра. Но вначале определяют влажность воздуха в помещении, где находятся гигрометр и датчик влажности метеостанции, и подстроечным резистором **R26** устанавливают стрелку индикатора на то деление шкалы, на котором должна быть отметка, соответствующая измеренному значению. Как правило, шкала измерения относительной влажности получается равномерной, поэтому достаточно откалибровать ее в трех точках — в начале, середине и конце.

Низкую влажность в 20—30% для нанесения начальной градуировочной точки можно получить в жарком сухом месте, например в духовке. Высокую влажность для нанесения конечной отметки на шкале можно получить в ванной комнате.

Внешний вид датчика атмосферного давления показан на рис. 16. К основанию *1* прикреплена скоба *9*, на которой установлен анероид *6*. Здесь можно использовать готовый анероид от барометра. С одной стороны к анероиду припаивают втулку с резьбой *10*, а с другой — наконечник *7* (отрезок пишущего узла шариковой авторучки) с тягой *8*. Для крепления анероида в скобе *9* прорезана щель, через которую пропущен винт с резьбой М4. Благодаря такому креплению анероид можно перемещать вверхвниз по скобе, что необходимо в процессе настройки датчика.

Тяга *8* касается рычага *4*, который может поворачиваться на стойке *5*. Нижний конец рычага упирается в якорь рабочей катушки *3* (она, как и компенсационная катушка *2*, — от реле РЭС-6; сопротивление обмотки катушки 200...550 Ом). При изменении атмосферного давления мембраны анероида сближаются или расходятся, что вызывает соответствующее перемещение тяги. Это перемещение передается через рычаг якорю рабочей

Рис. 14





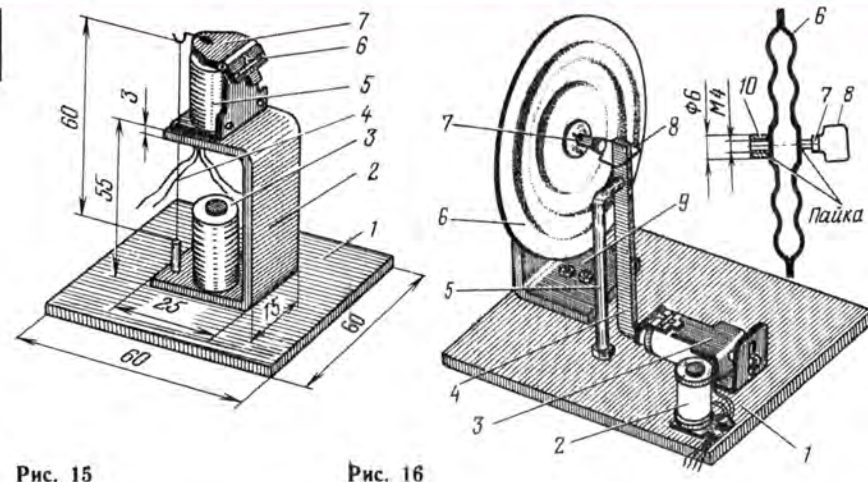


Рис. 15 Рис. 16

катушки, и индуктивность катушки также изменяется.

Градуируют шкалу индикатора атмосферного давления с помощью образцового барометра. Для этого барометр и датчик метеостанции помещают в герметичный корпус с прозрачной стенкой и приспособлением для откачки воздуха. Можно воспользоваться, например, пятилитровой банкой с широкой горловиной. Через крышку банки пропускают провода от датчика и резиновую трубку для откачки или нагнетания воздуха, после чего возможные места утечки воздуха в крышке замазывают пластилином.

Затем создают в банке разрежение до 700 мм рт. ст. и подстроечным резистором R28 устанавливают стрелку индикатора на нулевую отметку шкалы. Далее в банке устанавливают давление 795 мм рт. ст. Стрелка индикатора при этом должна отклониться до конечной отметки шкалы. Этого добиваются изменением места крепления анероида на скобе. Если, к примеру, при указанном давлении стрелка не дошла до конечной отметки, анероид следует опустить ниже и наоборот. При каждом перемещении анероида нужно, конечно, вновь установить подстроечным резистором стрелку индикатора на нулевую отметку. Только после подбора положения анероида можно градуировать шкалу индикатора, плавно изменяя давление в банке.

Закончив градуировку всех шкал индикатора, блок датчиков устанавливают в предназначенное для него место и запускают метеостанцию в эксплуатацию.

г. Запорожье

АЗБУКА РАДИОСХЕМ

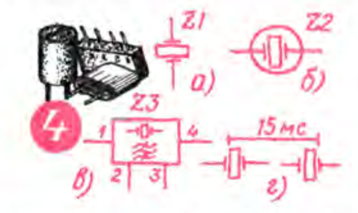
Разные элементы радиоаппаратуры

Широко используются в радиоаппаратуре различные пьезоэлектрические устройства: резонаторы, преобразователи, фильтры, линии задержки и т. д. Их основой являются пьезоэлектрические элементы, которые изготовляют из кристаллов кварца, турмалина, специальной керамики и некоторых других материалов, обладающих пьезоэлектрическим эффектом (различают так называемый прямой пьезоэффект, при котором на поверхности материала, подвергнутого механической деформации, возникают электрические заряды, и обратный, при котором под действием электрического поля возникают механические деформации тела). Для возбуждения колебаний или снятия электрических зарядов на пьезоэлемент наносят токопроводящие пленки-обкладки, к которым припаивают выводы.

Это нашло отражение и в условном графическом обозначении пьезоэлемента (рис. 4, *а*): две (или более) короткие черточки с линиями-выводами от них символизируют токопроводящие пленки-обкладки, а узкий прямоугольник между ними — пластинку или иной формы деталь из пьезоматериала.

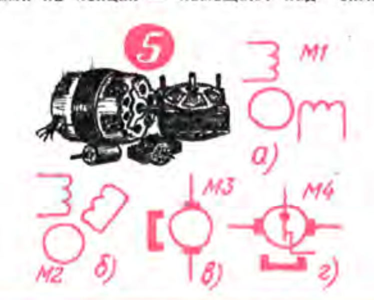
Для защиты от влияния окружающей среды пьезоэлектрические резонаторы, применяемые для стабилизации частоты генераторов, нередко помещают в баллон, из которого откачен воздух. На схемах это показывают символом баллона электровакуумного прибора (рис. 4, *б*).

Пьезоэлектрические фильтры, состоящие из нескольких, определенным образом соединенных друг с другом пьезорезонаторов, изображают на схемах упрощенно — в виде прямоугольника с необходимым числом выводов и знаком пьезоэлемента (рис. 4, *в*).



Условный буквенный код пьезоэлектрических резонаторов и фильтров — латинская буква Z.

Символ пьезоэлектрического элемента используют также в обозначениях акустических головок, если хотят показать принцип их действия (см. «Радио», 1978, № 1, с. 52), и ультразвуковых пьезоэлектрических линий задержки (рис. 4, *г*). Символ задержки — отрезок прямой линии с засечками на концах — помещают над символами пьезоэлементов, а время задержки указывают над ней.



В устройствах автоматики, телемеханики, в некоторых бытовых радиоаппаратах (проигрывателях, магнитофонах) применяют различные электродвигатели. В основном — это асинхронные двигатели переменного тока и коллекторные двигатели постоянного тока. Условное графическое обозначение асинхронных двигателей состоит из небольшого кружка, символизирующего ротор, и символов обмоток: основной (рабочей) и вспомогательной (фазосдвигающей). При этом, если сдвиг фаз между токами в обмотках, необходимый для создания вращающего момента, обеспечивается конденсатором в цепи фазосдвигающей обмотки, символы обмоток изображают сдвинутыми на угол 90° относительно друг друга (рис. 5, *а*). Если же сдвиг фаз осуществляется короткозамкнутым витком на статоре, символы обмоток располагают, как показано на рис. 5, *б* (короткозамкнутый виток обозначен здесь символом обмотки, наклоненной на угол 45°).

Кружком обозначают и ротор двигателей постоянного тока (рис. 5, *в*), но добавляют к нему два зачерненных прямоугольника — символы щеток коллектора, а сбоку от ротора располагают жирную скобку — постоянный магнит возбуждения. Для стабилизации частоты вращения в коллекторные электродвигатели нередко встраивают центробежные стабилизаторы, состоящие из одной или нескольких пар контактов, один из которых (в каждой паре) может изменять свое положение при увеличении частоты вращения выше номинальной. Обычно контакты работают на размыкание. При увеличении частоты вращения они включают (в простейшем случае) резистор небольшого сопротивления в цепь питания двигателя. В результате частота вращения уменьшается. Это продолжается до тех пор, пока контакты не замкнутся, после чего частота вращения начнет расти вновь и т. д.

Символы контактов центробежного стабилизатора изображают внутри обозначения ротора (рис. 5, *г*). Подвижный контакт при необходимости выделяют точкой.

Условный буквенный код электродвигателей — буква М.

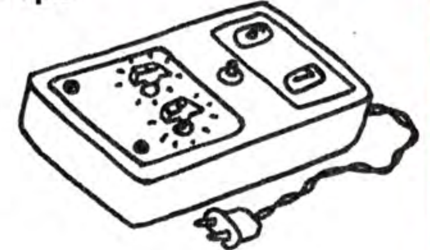
(Окончание. Начало см. в «Радио» 1978, № 3, с. 53.)



Радиокружок в пионерском лагере



АВТОМАТ— ОТГАДЧИК



А. БОГУШ

Если задумать два однозначных числа и проделать с ними предлагаемые этим автоматом математические операции, а затем ввести в автомат полученный результат, то его индикаторные лампы безошибочно высветят задуманные числа. Операции, которые надо проделать с числами, просты и сводятся к следующему. Первое задуманное число нужно умножить на 5, прибавить к произведению 8, удвоить сумму и прибавить к полученному результату второе задуманное число.

Обозначив первое число через x, а второе через y, можем записать задание в таком виде:

$$(5x+8)\cdot 2+y=10x+y+16.$$

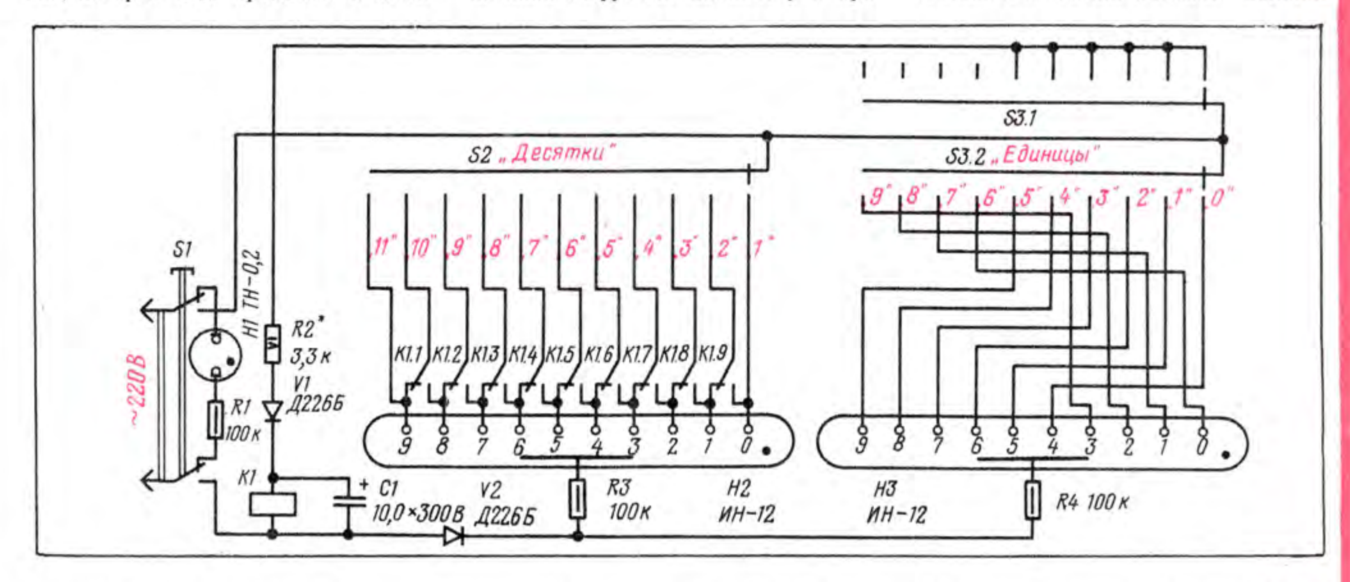
Нетрудно заметить, что при выполнении условий задания результат всегда будет на 16 единиц больше суммы $10x+y$. Это свойство и положено в основу работы автомата. Его схема (см. рис.) составлена так, что при установке переключателями результата вычислений на индикаторах высвечивается число, на 16 единиц меньшее результата. В этом нетрудно убедиться, проделав необходимые вычисления с разными задуманными числами и проследив путь тока через переключатели при установке того или иного числа-результата.

Автомат питается переменным напряжением 220 В, которое подается через контакты кнопки *S1*. Неоновая лампа *H1* выполняет роль индикатора включения автомата в сеть. Для питания цифровых индикаторов применен однополупериодный выпрямитель на диоде *V2*. Другой такой же выпрямитель (на диоде *V1*) используется для питания обмотки электромагнитного реле *K1*. Контакты реле *K1.1—K1.9* вступают в действие в том случае, если число единиц в полученном результате не превышает пяти.

Реле можно взять высокоомное с девятью группами переключающих контактов. Или использовать несколько реле (например, три реле РЭС-22, паспорт РФ4.500.131), соединив их обмотки последовательно. Ток срабатывания реле устанавливают подбором резистора *R2*. При отсутствии резистора указанной на схеме мощности (6 Вт) его можно составить из трех параллельно включенных резисторов МЛТ-2. В этом случае каждый резистор, естественно, должен быть сопротивлением в три раза бóльшим, чем указано на схеме.

Переключатель *S2* — галетный на 11 положений (11П1Н), *S3* может быть также галетный на 11 положений, но с двумя секциями (11П2Н).

Автомат можно собрать в любом подходящем корпусе, например, в таком, что показан в заголовке статьи. Все детали автомата должны быть надежно изолированы от корпуса, а на оси переключателей нужно надеть ручки из изоляционного материала. Кроме того, следует помнить, что автомат питается непосредственно от сети, и соблюдать технику безопасности в обращении с ним.



г. Ключи
Камчатской обл.



В следующем номере мы закончим публикацию рассказа об ЭВМ и работе ее узлов, познакомим читателей с устройством конструкций, которые можно собрать в радиокружке пионерского лагеря.

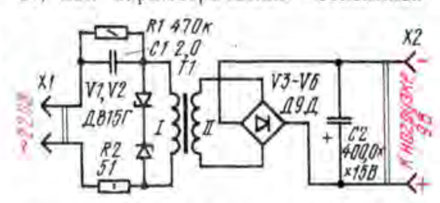


МАЛОМОЩНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Портативные транзисторные приемники, многие измерительные приборы и другие устройства, которые питаются от батарей, в ряде случаев удобнее питать от сети переменного тока. Применение для этой цели блока питания в виде отдельной приставки часто бывает неудобно, а изготовление традиционного трансформаторного малогабаритного блока, размещающегося в батарейном отсеке аппарата, весьма трудоемко. Это заставляет искать новые схемно-конструктивные решения встроенного блока питания. Одно из них предлагается ниже.

Схема блока изображена на рисунке. Трансформатор, являющийся наиболее сложным узлом в устройствах подобного назначения, выполняет здесь функции разделительного с коэффициентом трансформации около 1. Он работает при малых входном и выходном напряжениях, поэтому его конструкция весьма проста. Первичная обмотка питается от двустороннего ограничителя напряжения, выполненного на стабилитронах *V1* и *V2*. Роль балластного резистора играет конденсатор *C1*. Резистор *R1* служит для разрядки конденсатора после выключения блока, а резистор *R2* ограничивает импульс тока при включении.

В ограничителе использованы два стабилитрона, включенные встречно-последовательно, поэтому для каждого полупериода ограничитель работает, как параметрический стабилизатор напряжения на первичной обмотке трансформатора. Таким образом, выходное напряжение блока оказывается весьма стабильным.



К вторичной обмотке трансформатора подключен мостовой выпрямитель *V3—V6* со сглаживающим конденсатором *C2*.

Блок был выполнен в двух вариантах. В первом из них выходное напряжение равно 9 В при токе нагрузки до 50 мА. Этот блок рассчитан на установку в батарейный отсек таких приемников, как «Альпинист». Стержневой магнитопровод трансформатора блока собран из Г-образных пластин,

Обозн. по схеме	Вариант I	Вариант II
T1	6,5×10, окно 25×11 мм, обмотки содержат по 850 витков провода ПЭЛ 0,22	Ш6×8, окно 6×15 мм, обмотки содержат по 1100 витков провода ПЭЛ 0,12
C1	2,0×300 В	0,5×300 В
V1, V2	Д815Г	Д814Г
C2	400,0×15 В, составлен из двух конденсаторов ЭТО-2 200,0×15 В	80,0×15 В, составлен из четырех конденсаторов К53-1 20,0×15 В
R2	51 Ом, 0,5 Вт	150 Ом, 0,25 Вт

обмотки размещены на противоположных стержнях.

Во втором варианте блок предназначен для замены батареи «Крона» и при том же выходном напряжении ток нагрузки не превышает 20 мА. Конденсатор *C1* установлен в корпусе сетевой вилки.

Данные обоих вариантов блока сведены в таблицу. Если во время приема мощных радиостанций будет прослушиваться фон переменного тока, следует перевернуть вилку *X1* в сетевой розетке, либо заземлить общий плюсовой провод блока.

Л. ПОЖАРИНСКИЙ

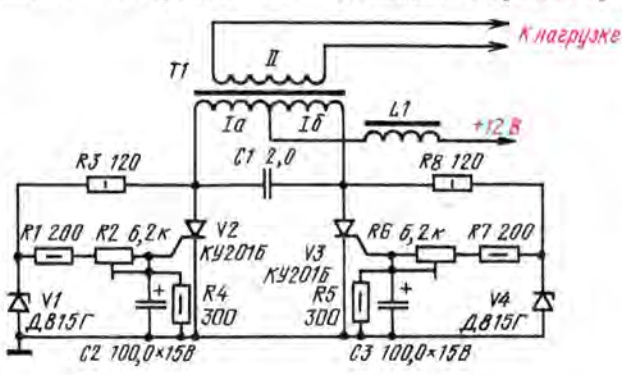
г. Приозерск Ленинградской обл.

ТРИНИСТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТОКА

Схема простого тринисторного преобразователя постоянного тока релаксационного типа изображена на рисунке.

В момент включения питания тринисторы *V2* и *V3* закрыты, а конденсаторы *C1 — C3* разряжены. Конденсаторы *C2* и *C3* начинают заряжаться, и в некоторый момент откроется один из тринисторов (какой именно зависит в первую очередь от постоянных времени зарядки конденсаторов *C2*, *C3*).

Предположим, что первым откроется тринистор *V2*. Через него потечет ток, определяемый сопротивлением обмотки *Iа* и током заряда конденсатора *C1*. Конденсатор *C2* разряжается через управляющий переход тринистора и резистор ***R4***. После открывания тринистора *V2* напряжение на аноде тринистора *V3* резко уменьшается и по мере заряда конденсатора *C1* начинает постепенно увеличиваться. Тем временем конденсатор *C3* продолжает заряжаться, и, наконец, наступает момент, когда откроется тринистор *V3*. Напряжение заряженного конденсатора *C1* в обратной полярности будет приложено через малое прямое сопротивление открытого тринистора *V3* к тринистору *V2*, и последний закроется. Начинается новый цикл: конденсатор *C1* снова заряжается, но уже через тринистор *V3*. При этом конденсатор *C3* разряжается, а *C2* заряжается. Затем снова открывается тринистор *V2* и процесс повторяется. При работе устройства через полуобмотки *Iа* и *Iб* протекают импульсы тока, поэтому ток во вторичной обмотке представляет собой последовательность симметричных импульсов, по форме близких к прямоугольным. Частота выходного напряжения и его форма зависят как от параметров времязадающих цепей запуска тринисторов, так и от напряжения питания, поэтому напряжение питания цепи заряда конденсаторов *C2* и *C3* стабилизировано при помощи ста-



билитронов *V1, V4*. Как показала проверка, при изменении напряжения питания на 30% частота изменяется не более чем на 6%.

Дроссель *L1* повышает устойчивость работы инвертора, улучшает форму выходного напряжения. Емкость коммутирующего конденсатора *C1* следует выбирать в зависимости от тока через тринисторы. При токе не более 0,5 А достаточна емкость 2 мкФ, при токе до 2 А необходимо применять конденсатор емкостью около 20 мкФ. Конденсатор должен допускать работу при изменении полярности напряжения с амплитудой, в два раза превышающей напряжение питания.

Работоспособность устройства сохраняется при изменении напряжения питания в пределах от 12 до 24 В, требуется лишь подобрать положения движков подстроечных резисторов для сохранения рабочей частоты.

Частоту генерации можно изменять от десятков герц до 1 кГц. Если не требуется стабилизации частоты, резисторы *R3* и *R8* и стабилитроны можно исключить из устройства.

Устройство испытано с трансформатором *T1*, собранным на магнитопроводе Ш20×30. Обмотка *I* содержит 2×160 витков провода ПЭВ-2 0,35, обмотка *II*, рассчитанная для питания нагрузки напряжением около 60 В,— 780 витков провода ПЭВ-2 0,25. Дроссель содержит 350 витков провода ПЭВ-2 0,35, намотанного на таком же магнитопроводе. При этом рабочая частота генерации была равна 50 Гц. Выходная мощность около 10 Вт.

Мощность преобразователя можно увеличить, заменив тринисторы серии КУ201 на КУ202. При активной нагрузке необходимость в трансформаторе *T1* и дросселе *L1* отпадает. Так, например, лампы накаливания трансформатора включают вместо полуобмоток *Iа* и *Iб*.

Е. ЯКОВЛЕВ

г. Ужгород

«СИСТЕМОТЕХНИКА-77»

В конце прошлого года в Москве состоялась иностранная специализированная выставка «Системотехника-77». Фотографии некоторых экспонатов этой выставки приведены на 3-й странице обложки.

Портативное оконечное устройство для программирования микропроцессоров — «карманный телетайп» — показала фирма «Г. Р. Электроникс ЛТД» (Великобритания). Кроме того, это устройство может быть использовано в различных системах связи, а также сбора и обработки данных, особенно в тех случаях, когда малые габариты, вес и бесшумная работа оконечного устройства являются определяющими. Тридцать шесть клавишей «карманного телетайпа» позволяют вводить все буквы латинского алфавита, цифры, 28 служебных знаков и 31 команду управления. Вводимая информация отображается на девятиразрядном дисплее из семисегментных индикаторов. Для отображения некоторых букв и служебных знаков (тех, что нельзя точно воспроизвести семисегментными индикаторами) используются символы. Для передачи и приема данных применяется восьмибитовый код ASCII. Устройство может работать в дуплексном или полудуплексном режиме при скорости передачи данных 110 Бод.

Американская фирма «Ванг» продемонстрировала систему обработки текстов WP-30 — современное электронное машинописное бюро. Эта система позволяет производить полную редакцию подготавливаемого документа до вывода его на печать. Вводимый в память ЭВМ текст отображается на телевизионном экране рабочей станции, который вмещает 24 строки по 80 символов каждая. Здесь же, на экране станции, происходит и обработка текста документа: стираются или, наоборот, вставляются отдельные буквы, слова, предложения и т. д. Из операционных свойств системы можно упомянуть автоматическую центровку заголовков и нумерацию страниц, выключку строк (выравнивание текста по правому краю).

Система WP-30 позволяет использовать до 16 рабочих станций, удаленных от основного блока на расстояние 600 метров. При этом появляется новое качество системы — возможность существенного ускорения подготовки больших по объему текстов. Отдельные куски текста «печатаются» разными операторами и автоматически «сшиваются» в электронном мозгу системы.

Данные хранятся на сменных гибких дисках, вмещающих по 75—80 страниц текста каждый. Возможно использование и большой дисковой системы, которая обеспечивает хранение 4000 страниц текста.

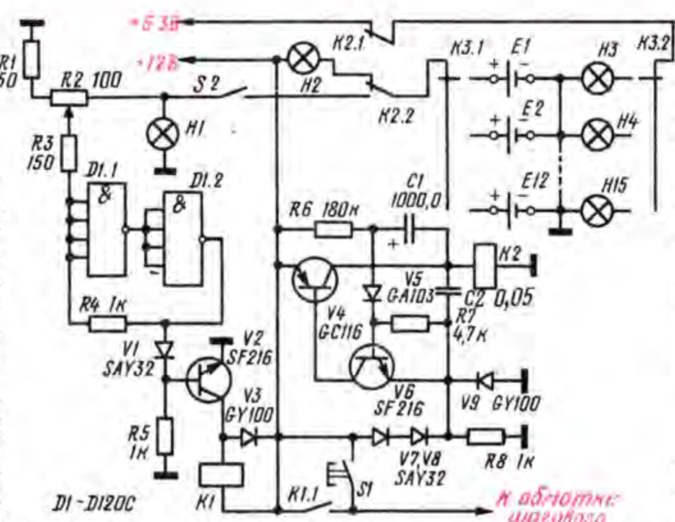
Связной приемник CR304 с цифровым управлением показала на выставке шведская фирма «Стандард Радио энд Телефон АБ». Этот приемник, выполненный полностью на твердотельных элементах, работает в диапазоне частот 10 кГц ... 30 МГц. Настройка приемника осуществляется всего одной ручкой — в приемнике нет переключателя диапазонов. При повороте ручки настройки оптическое кодирующее устройство формирует импульсы, которые поступают на реверсивный счетчик. Со счетчика информация поступает на дисплей (индикация частоты настройки), и в двоичном коде — на синтезатор частоты. Шаг настройки составляет 100 Гц, а плавность настройки — 4,5 кГц на один оборот ручки. Для ускоренной перестройки приемника импульсы с кодирующего устройства подают в один из старших разрядов счетчика. Поскольку информация о рабочей частоте поступает в синтезатор в двоичном коде, то возможно управление частотой настройки по любой линии (в том числе и по радиоканалам). Время, требуемое для перестройки приемника на любую другую частоту, составляет всего 100 мс.

Приемник отличает высокая двухсигнальная избирательность — в режиме приема однополосных сигналов (не менее 80 дБ при расстройке в 10 кГц и не менее 100 дБ при расстройке в 100 кГц), хорошее подавление всех побочных каналов приема (не менее 80 дБ), высокоэффективная автоматическая регулировка усиления (выходной уровень изменяется на 4 дБ при изменении входного уровня на 100 дБ). Приемник имеет устройство защиты по входу: он полностью сохраняет работоспособность при подаче на вход ВЧ напряжения 60 В (входное сопротивление пр[illegible]иника 50 Ом).

Б. СТЕПАНОВ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АККУМУЛЯТОРОВ

При заряде батареи из последовательно включенных элементов невозможно обеспечить полный заряд одних без перезарядки (или недозарядки) других элементов, что отрицательно сказывается на сроке их службы. Зарядное устройство, схема которого показана на рисунке, обеспечивает автоматический заряд элементов аккумуляторной батареи последовательно друг за другом.



Зарядное устройство содержит выпрямитель (на рисунке не показан), ограничитель зарядного тока на лампе H2, пороговое устройство на элементе D1, мультивибратор на транзисторах V4, V6, узел управления обмоткой шагового искателя (транзистор V2, реле K1), нагрузку аккумулятора (лампа H1) и индикаторные лампы H3—H15. Зарядный ток величиной 2,5 А через контакты K2.2 поступает в зависимости от положения подвижного контакта (K3.1) шагового искателя на один из элементов батареи.

На реле K2 с мультивибратора подаются импульсы длительностью около 8 с и периодом повторения около 10 мин. При срабатывании реле заряжаемый элемент отключается от зарядной цепи и к нему подсоединяется нагрузка (лампа H1). В зависимости от степени заряженности элемента напряжение на нем под нагрузкой оказывается больше или меньше номинального. Если напряжение больше, срабатывает пороговое устройство, открывается транзистор V2, срабатывает реле K1, а затем и шаговый искатель (на рисунке показаны только его контакты K3.1, K3.2), подключая к зарядной цепи новый элемент. Если же напряжение окажется меньше номинального уровня, то через 8 с — по окончании импульса мультивибратора — снова начнется заряд того же элемента.

Уровень срабатывания порогового устройства можно изменять переменным резистором R2.

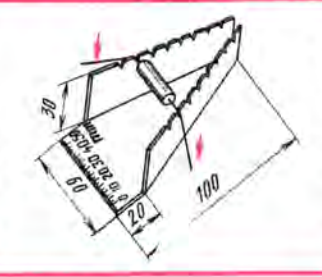
Нажимая на кнопку S1, можно вручную управлять шаговым искателем.

«Funkamateur» (ГДР), 1977, № 10

Примечание редакции. В автоматическом зарядном устройстве можно использовать микросхему К1ЛБ551, транзисторы ГТ403А (V4), серии КТ301 (V6), КТ315А (V2), диоды Д104 (V1, V7, V8), Д310 (V3, V5, V9), реле типа РЭС-10 (K1) и РЭН-32 (K2). Параметры выпрямителя и ламп H1—H15 определяются типами заряжаемых аккумуляторов.

ШАБЛОН ДЛЯ ФОРМОВКИ ВЫВОДОВ

Монтировать детали на печатной плате будет намного удобнее и быстрее, если их выводам заранее придать нужную форму. Одно из самых простых приспособлений для этой цели изображено на рисунке. Его можно изготовить из листового металла толщиной 1,5...2 мм — мягкого дюралюминия, латуни или стали. На верхних кромках шаблона трехгранным надфилем пропиливают неглубокие канавки, а на кромке основания наносят миллиметровые деления.



Деталь кладут на шаблон, как показано на рисунке, и загибают выводы вниз, в направлении стрелок. Канавки следует располагать не произвольно, а так, чтобы расстояния между отформованными выводами деталей составляли ряд с определенным шагом, например 2,5 мм. Сбоку около каждой канавки нужно нанести цифры, указывающие в миллиметрах соответствующий размер. С помощью линейки на шаблоне измеряют расстояние на плате между отверстиями под выводы той или иной детали.

«Funkschau» (ФРГ), 1977, № 23

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОЛЯРНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Иногда в устройствах с однополярным питанием для реализации отдельных схемных решений возникает необходимость в маломощном источнике с полярностью относительно общего провода противоположной имеющейся.

Для этих целей служит устройство, принципиальная схема которого приведена на рис. 1. Оно позволяет получить на выходе напряжение, почти равное по значению питающему.

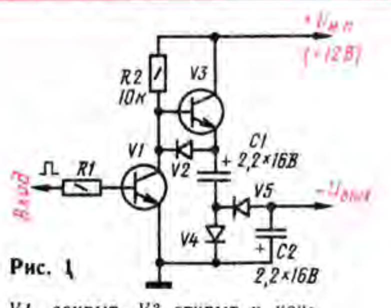


Рис. 1

Устройство работает так. С генератора (например, мультивибратора) на вход преобразователя подаются положительные импульсы с частотой следования около 10 кГц и скважностью 2. При низком уровне напряжения на входе транзистор V1 закрыт, V3 открыт и конденсатор C1 заряжается эмиттерным током транзистора V3. За время действия на входе низкого уровня напряжения конденсатор C1 заряжается примерно до напряжения питания. При появлении на входе высокого уровня напряжения транзистор V1 открывается, V3 закрывается и начинается разряд конденсатора C1 через элементы V2, V1, C2, V5. Конденсатор C2 заряжается в полярности, противоположной напряжению питания устройства. Через несколько периодов входного сигнала напряжение на выходе преобразователя устанавливается близким к питающему (в данном случае около 11 В).



Рис. 2

Преобразователь может отдавать в нагрузку ток до 10—12 мА.

На рис. 2 изображена нагрузочная характеристика устройства. Стрелками указаны точки на характеристике, в которых измерялось напряжение пульсаций выходного напряжения.

При построении устройства резистор R1 выбирают в зависимости от амплитуды входных импульсов с таким расчетом, чтобы при действии высокого уровня напряжения на входе ток базы транзистора V1 был равен 1 мА. Устройство некритично к применяемым транзисторам и диодам.

«Elektor» (ФРГ), 1977, № 7/8



ИОНИСТОРЫ КИ1-1

Промышленностью освоен выпуск новых элементов электронной техники — ионисторов. Этим приборам присущи уникальные свойства: высокая удельная емкость, длительная сохранность заряда и надежность при хранении. Они могут работать в цепях постоянного и пульсирующего токов в широком диапазоне механических и климатических воздействий.

Параметры ионисторов КИ1-1 приведены в таблице. Ток утечки у этих проборов не превышает 100 нА. Габаритный чертеж показан на рис. 1.

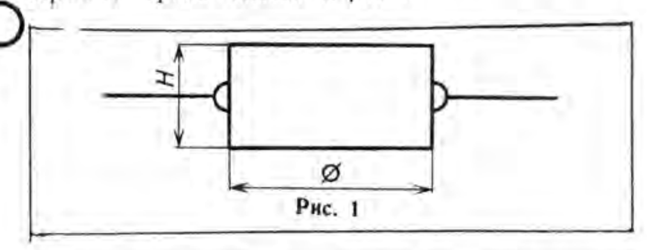


Рис. 1

Емкость, Ф	Напряжение, В	Высота, мм	Диаметр, мм	Масса, г
0,1	0,5	7	12	2
0,5	0,5	7	12	2
1	0,5	7	12	2
5	0,5	9	22	10
10	0,5	9	22	10
50	0,5	12	22	15

Ионисторы представляют собой двухэлектродную электрохимическую ячейку с твердым электролитом (рис. 2). Электрод *1* выполнен из инертного по отношению к твердому электролиту углеродного материала *3* с хорошо развитой поверхностью*. Электрод

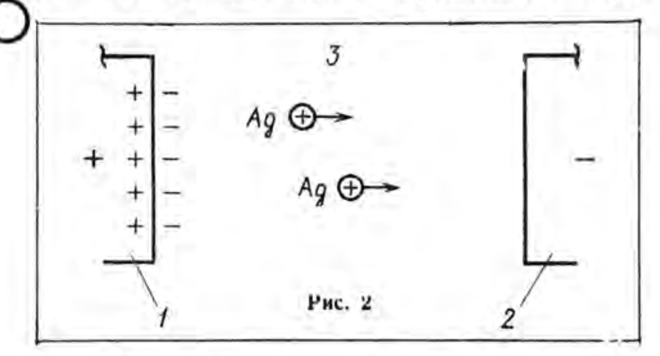


Рис. 2

2 — серебряный — выполняет роль контактного. При подключении электрода *1* к плюсовому выводу источника питания ионы серебра, содержащиеся в электролите *3*, мигрируют в сторону серебряного электрода и оседают на нем в виде металлического серебра. Слой электролита, прилегающий к электроду *1*, оказывается заряженным отрицательно, и на границе электрод *1* — твердый электролит образуется двойной электрический слой**. Этот слой и работает как емкостный элемент, с удельной емкостью свыше 10 Ф/см^3. При напряжении 0,68 В электролит начинает разлагаться, поэтому рабочие напряжения ионисторов не должны превышать 0,5 В. Ионный характер процессов в новых элементах позволяет реализовать указанные емкости только на постоянном токе или инфранизких (менее 1 Гц) частотах.

Из сказанного очевидно, что ионисторы — это не конденсаторы или источники тока и не являются их заменителями и конкурентами. Применение ионисторов оправдано там, где могут быть реализованы уникальные, только им присущие свойства: высокая удельная емкость, длительная сохранность заряда, надежность при хранении.

Например, ионисторы можно применять в системах, где периодически требуется большой ток на выходе при малом значении входного тока в течение цикла.

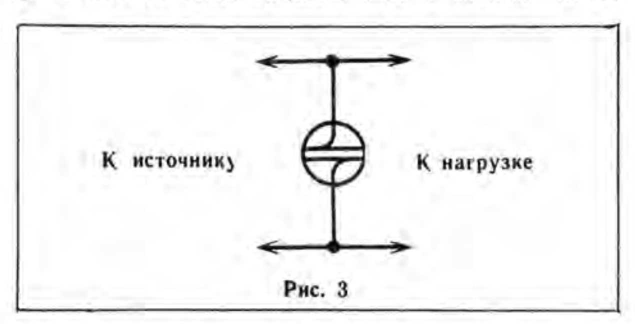


Рис. 3

Здесь ионистор может работать в сочетании с маломощным или импульсном источником питания как аккумулятор, допускающий многократные (более 10^3) циклы заряд—разряд (рис. 3). К таким системам относятся, в частности, автоматические метеорологические станции, питаемые от солнечных батарей. Большая запасаемая энергия при малом токе утечки в сочетании с длительным сроком хранения заряда позволяет использовать ионисторы для аварийного питания устройств.

Использование ионисторов упрощает обработку сигналов инфранизких частот.

Их можно применять в логических устройствах, не требующих быстродействия, можно использовать ионисторы в качестве элементов памяти, причем отключение питающего напряжения не скажется на работе такого запоминающего устройства.

Благодаря большой емкости, ионисторы позволяют осуществить задержку сигнала или выдачу синхронизирующих импульсов в широком временном диапазоне от долей секунды до дней и месяцев.

Материал подготовили Е. ГАЙЛИШ, М. ДЬЯКОНОВ, В. КУЗНЕЦОВ, В. ВОЛЬФСОН

* Эта поверхность складывается из поверхности пор, пронизывающих объем активированного угля. Так, например, 1 см^3 активированного угля может иметь поверхность 100—1000 м^2

** Двойным электрическим слоем называют скачок потенциала на границе раздела, например, металла и вакуума, электронного и ионного проводников и т. д.

КЛАССЫ НАГРЕВОСТОЙКОСТИ

Материалы, употребляемые для электрической изоляции различных деталей (проводов, контактных систем, каркасов, цоколей и пр.) электронной аппаратуры, по нагревостойкости *, подразделяются на классы.

Обозначения классов нагревостойкости и соответствующие им значения наивысшей допустимой рабочей температуры изоляции приведены в таблице.

Класс нагревостойкости	Допустимая рабочая температура, °С
Y	90
A	105
E	120
B	130
F	155
H	180
C	180

Наименьшей температурой обладают материалы класса Y. К ним относятся непропитанные волокнистые материалы на основе целлюлозы (древесина, бумага, картон, фибра, хлопчатобумажное и целлюлозное волокно), натуральный шелк, полиамидное волокно.

К классу A относятся те же материалы, что и к классу Y, но пропитанные масляными или масляно-смоляными лаками, а также изоляция проводов марки ПЭЛ.

Пластмассы на фенолформальдегидных и менаминформальдегидных смолах с целлюлозным наполнителем (гетинакс, текстолит, триацетат-целлюлозная пленка и пр.), а также изоляция проводов марок ПЭВ и ПЭМ относятся к классу E.

К классу B относятся стекловолокнистые материалы: смола, асбест, пропитанные или склеенные лаками или компаундами обычной нагревостойкости (битумами, шеллаками, бакелитовым лаком и др.). К классу F относятся те же материалы, что и к классу B, но пропитанные или склеенные лаками повышенной нагревостойкости (полиуретановыми, эпоксидными т. п.). К классу H принадлежат материалы класса B, пропитанные кремнеорганическими составами. В класс C входят непропитанные неорганические материалы: слюда, стекло, кварц, керамика и комбинации из этих материалов. Из органических материалов к этому классу относятся: фторопласт-4 и изоляция проводов ПНЭТ-имид, покрытых никелем (толщина покрытия 3 мкм).

* Нагревостойкость — способность изоляционных материалов без вреда длительно выдерживать воздействие высокой температуры, а также резкие перепады температур.

Справочный материал подготовил Э. БОРНОВОЛОКОВ

ЗАРУБЕЖНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ СОВЕТСКИЕ АНАЛОГИ

Зарубежный транзистор	Приближенный аналог
2N2360	ГТ376А
2N2361	ГТ376А
2N2372	КТ201В
2N2373	КТ201В
2N2400	ГТ308Б
2N2410	КТ608Б
2N2411	КТ352А
2N2412	КТ352А
2N2415	ГТ376А
2N2416	ГТ376А
2N2428	МП41А
2N2432	КТ201Б
2N2432А	КТ201Б
2N2475	КТ316Б
2N2615	КТ325А
2N2616	КТ325Б
2N2617	КТ201А
2N2635	ГТ320В
2N2659	П214А
2N2660	П215
2N2661	П215
2N2665	П214А
2N2666	П214А
2N2667	П215
2N2696	КТ351А
2N2708	КТ325Б
2N2711	КТ315Ж
2N2712	КТ315Б
2N2784	КТ316Б
2N2811	КТ908Б
2N2813	КТ908А
2N2835	П213
2N2836	ГТ703Д
2N2890	КТ801А
2N2891	КТ801А
2N2894	КТ347Б
2N2947	КТ903А
2N2948	КТ903А
2N2958	КТ608Б

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1977, №№ 4, 7, 9; 1978, №№ 2, 3, 4.

Зарубежный транзистор	Приближенный аналог
2N2999	ГТ341В
2N3010	КТ316Б
2N3012	КТ347Б
2N3053	КТ608Б
2N3054	КТ805Б
2N3054А	КТ803А
2N3114	КТ611Г
2N3121	КТ351А
2N3127	ГТ328А, ГТ376А
2N3209	КТ347А
2N3210	КТ616Б
2N3248	КТ352А
2N3249	КТ352Б
2N3267	ГТ376А
2N3279	ГТ328А
2N3280	ГТ328А
2N3281	ГТ328Б
2N3282	ГТ328В
2N3283	ГТ328А
2N3284	ГТ328Б
2N3286	ГТ328Б
2N3299	КТ608Б
2N3304	КТ337А
2N3375	КТ904А
2N3390	КТ373В
2N3391	КТ373Б
2N3392	КТ373А
2N3393	КТ373А
2N3394	КТ373Г
2N3397	КТ315Е
2N3399	ГТ346Б
2N3441	КТ805А
2N3451	КТ337А
2N3545	КТ343Б
2N3546	КТ363А
2N3576	КТ347А
2N3584	КТ809А
2N3585	КТ704А, КТ704Б
2N3605	КТ375Б
2N3606	КТ375Б
2N3607	КТ375Б
2N3611	ГТ701А
2N3613	ГТ701А
2N3602	КТ345Б

Зарубежный транзистор	Приближенный аналог
2N3709	КТ358А, КТ373А
2N3710	КТ358В, КТ373А
2N3711	КТ373Б
2N3712	КТ611Г
2N3722	КТ608Б
2N3724	КТ608Б
2N3730	ГТ810А
2N3732	ГТ905А
2N3733	КТ907А
2N3738	КТ809А
2N3739	КТ809А
2N3742	КТ604Б
2N3766	КТ805Б
2N3767	КТ805Б
2N3883	ГТ320Б
2N3903	КТ375А
2N3904	КТ375А, КТ375Б
2N3905	КТ361Г
2N3906	КТ361Г
2N4034	КТ326Б, КТ347А
2N4077	ГТ705Д
2N4125	КТ361Б
2N4127	КТ922Г
2N4128	КТ922Д
2N4138	КТ201Б
2N4207	КТ337Б
2N4208	КТ337Б
2N4231	П702
2N4232	П702
2N4233	П702
2N4237	КТ801А
2N4238	КТ801Б
2N4239	КТ801А
2N4240	КТ704А, КТ704Б
2N4260	КТ363А
2N4261	КТ363Б
2N4301	КТ908А
2N4429	КТ911Б
2N4430	КТ913А
2N4431	КТ913Б
2N4440	КТ907Б
2N4910	П702А
2N4911	П702

Зарубежный транзистор	Приближенный аналог
2N4912	П702
2N4913	КТ808А
2N4914	КТ808А
2N4915	КТ808А
2N4924	КТ611Г
2N4925	КТ611Г
2N4926	КТ604Б
2N4927	КТ604Б
2N4976	КТ911А
2N5043	ГТ329Б
2N5044	ГТ329А
2N5051	КТ802А
2N5052	КТ802А
2N5056	КТ347Б
2N5067	КТ803А
2N5068	КТ803А
2N5069	КТ803А
2N5070	КТ912А
2N5090	КТ606А
2N5177	КТ909А
2N5178	КТ909Б
2N5188	КТ603Б
2N5219	КТ375Б
2N5221	КТ351А
2N5223	КТ375Б
2N5228	КТ357А
2N5313	КТ908А
2N5315	КТ908А
2N5317	КТ908А
2N5319	КТ908А
2N5354	КТ351А
2N5365	КТ351А
2N5366	КТ351Б
2N5427	КТ808А
2N5429	КТ808А
2N5447	КТ345Б
2N5481	КТ911А
2N5641	КТ922А

Справочный материал подготовил А. НЕФЕДОВ

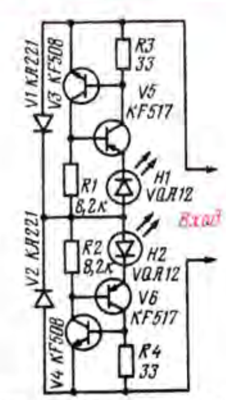
(Окончание следует)



ИНДИКАТОР ПОЛЯРНОСТИ

Устройство, схема которого изображена на рисунке, позволяет определить полярность напряжения в интервале от 4 до 30 В и индицировать ее светодиодами. Основу устройства составляют два токостабилизирующих устройства на транзисторах *V3, V5* и *V4, V6*. В эмиттерную цепь транзисторов *V5* и *V6* включены светодиоды.

Диоды *V1, V2*, в зависимости от полярности напряжения шунтируют одно из токостабилизирующих устройств. Если на верхнем (по схеме) входном выводе положительный потенциал, то светиться будет элемент *H2*, а если на нижнем — *H1*.



«Sdelovaci technika» (ЧССР), 1977, №10

Примечание редакции. В индикаторе полярности можно использовать транзисторы КТ617А (*V3, V4*), П302 (*V5, V6*), диоды Д229Ж и светодиоды серии АЛ102.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ «ДВОЙНОЙ КВАДРАТ»

Уменьшение размеров направленных антенн, особенно на низкочастотных диапазонах, — проблема, которая постоянно волнует коротковолновиков. Американский радиолюбитель W7WKB провел испытания двух вариантов малогабаритного «двойного квадрата», предназначенного для работы в диапазоне 40 м.

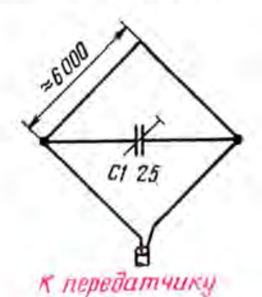


Рис. 1

Оба варианта антенны имеют в центре рамки конденсатор (сосредоточенная или распределенная емкость), с помощью которого производится настройка антенны. Отсюда и ее английское название «capacitor tuned quad» или «C-T quad» — «квадрат с настройкой конденсатором». Конфигурация активной рамки антенны для обоих случаев приведена на рисунках. При настройке сосредоточенной емкостью (рис. 1) размеры рамок можно уменьшить примерно в 1,6...1,7 раза по отношению к полноразмерной антенне. Максимальная емкость конденсатора должна быть около 25 пФ. Настройка этого варианта антенны «C-T quad» проста, но при ее изготовлении могут возникнуть трудности с созданием переменного конденсатора, рассчитанного на большие рабочие напряжения, имеющего малые потери и предназначенного для работы в условиях атмосферных осадков.

Второй вариант антенны (рис. 2) конструктивно заметно проще. Рекомендуемое автором уменьшение размеров рамок — примерно в 1,4 раза. Настройку антенны осуществляют укорачиванием проводников *A* и *A'*. Для этого первоначально их длину берут на 30...40 см больше указанной на рис. 2.

При питании без дополнительных согласующих элементов коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом полоса пропускания антенны по уровню КСВ<2 была около 50 кГц. Отношение излучений вперед/назад достигало 30 дБ.

По сравнению с полноразмерной антенной «Цеппелин» «C-T quad» давал при DX-связях выигрыш, по крайней мере, на



Рис. 2

одну единицу шкалы *S* (высота установки обоих антенн — около 13 м).

«QST» (США), 1977, № 4

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

УСТРОЙСТВО, ОБЛЕГЧАЮЩЕЕ МОНТАЖ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ, выпускает для радиолюбителей фирма «ОК Машин энд Тул Корпорейшн». Оно представляет собой прозрачный полистироловый футляр, в котором размещена небольшая катушка с 15-метрами монтажного одножильного посеребренного провода диаметром 0,25 мм в пластмассовой теплостойкой изоляции. Через боковое отверстие в футляре провод вытягивают наружу на требуемую длину.



В верхней части футляра имеется продольный паз, в котором смонтированы кнопка для отрезания провода и нож для снятия изоляции, выполненный в виде стальной пластины с узкой прорезью. Провод укладывают в паз и опускают в прорезь ножа. Нажатием на кнопку отрезают проводник нужной длины и вытягивают его сквозь прорезь ножа, при этом проводник освобождается от изоляции на длину около 25 мм.

Для удобства смены катушки с проводом футляр выполнен разъемным. Фирма предлагает катушки с проводом в изоляции четырех цветов.

*

ЭФФЕКТИВНЫЙ ТЕПЛООТВОД для охлаждения мощных полупроводниковых приборов разработан одним из отделений фирмы «Радио корпорейшн оф Америка» (США). Его основу составляет теплоотводная трубка, прикрепленная к кремниевой подложке. Внутри этой трубки имеется капиллярная трубка, заполненная теплоотводящей жидкостью.

При работе полупроводникового прибора жидкость из капиллярной трубки попадает на подложку, нагревается и испаряется. Пары конденсируются на стенках трубки, жидкость вновь поступает в капиллярный сосуд и т. д.

Теплоотводная трубка, несколько выступающая из корпуса прибора, имеет ребристую поверхность, что способствует лучшему рассеянию тепла.

ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ УЧРЕЖДЕНИЙ разработала американская фирма «Телентроникс». Наличие в нем микропроцессора, запоминающего устройства, буквенно-цифровой клавиатуры, печатающей приставки и цифрового табло значительно расширяет его возможности. Так, например, в памяти телефона может храниться до 100 номеров наиболее часто вызываемых абонентов. Набор номеров происходит автоматически. При заказе междугородного разговора на табло высвечивается стоимость заказа, а за 6 с до окончания времени заказанного разговора подается звуковой сигнал.

Телефонный аппарат снабжен счетно-решающим устройством на пять арифметических действий и автоматической памяткой-календарем. Информация с них поступает на печатающее устройство. За полчаса до очередного намеченного дела памятка-календарь автоматически извещает о нем абонента.

*

МЕХАНИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАПИСИ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ВИДЕОПЛАСТИНКУ, используя существующее оборудование для изготовления грампластинок, разработала японская фирма «Мацусита электрик индастриал компани». Видеоинформацию записывают алмазным резцом на диске из винила. Резец связан с пьезоэлектрическим преобразователем, на который подают цифровые сигналы.

Воспроизводят изображение на проигрывателе, подобном обычному электрофону.

Используя указанный метод, можно изготовлять как односторонние, так и двусторонние видеопластинки. На пластинках предусмотрена возможность записи стереофонического звукового сопровождения.

Длительность записанной программы на односторонней пластинке — 30 мин, на двусторонней — 60 мин.



ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЛАГОМЕР, позволяющий определять влажность зерна с точностью ±0,3%, разработала фирма «РДС агрикалчурал» (Англия). Принцип работы прибора основан на измерении сопротивления предварительно сжатой пробы зерна, помещенной в ампулу. Влагомер автоматически вводит поправку на температуру окружающей среды. Питается прибор от двух батарей общим напряжением 9 В.





Какое напряжение должно быть в точке «а» усилителя мощности, схема которого приведена на рис. 4 статьи «Операционные усилители в усилителях мощности» («Радио», 1977, № 10, с. 42, 43)? Правильно ли на схеме подключены резисторы R2 и R3?

При равенстве напряжений на инвертирующем и неинвертирующем входах усилителя напряжение в точке *«а»* должно быть равно нулю. Оно устанавливается подбором сопротивления резистора *R1*.

Резисторы *R2* и *R3* необходимо поменять местами.

К какому выводу микросхемы К2ЖА372 подключается выходной трансформатор Т1 в схеме «Приемника на одной микросхеме» («Радио», 1977, № 9, с. 49) и как включены по каскадам транзисторы этой микросхемы?

Выходной трансформатор *T1* через переключатель *S2.1* подключен к выводу *14* микросхемы.

В схеме данного приемника включение микросхемы К2ЖА372 (ее принципиальная схема приведена в «Радио», 1973, № 5, с. 58) несколько отличается от распространенного. Входной сигнал от магнитной антенны через конденсатор *C3* подается на каскады усилителя ВЧ на транзисторах *1T4 — 1T6* и далее на АМ детектор — транзисторы *1T7* и *1T8*. Последний транзистор выполняет фактически и функции первого, согласующего каскада усиления НЧ.

Транзисторы *1T3, 1T2, 1T1* микросхемы (в порядке их включения) использованы в качестве усилителя НЧ. К коллектору транзистора *1T1* подключен выходной трансформатор приемника.

Можно ли в коротковолновом конвертере («Радио», 1976, № 8, с. 33) ввести радиовещательные диапазоны 41 и 49 м?

Можно. Для этого конвертер должен перекрывать частотный диапазон от 5,9 до 7,3 МГц. При введении нового диапазона в конвертере нужно применить переключатель диапазонов на четыре активных положения или использовать в нем тот же переключатель, исключив один из имеющихся диапазонов.

Для диапазона 5,9 — 7,3 МГц плата *B1* переключателя должна подключать к схеме конвертера конденсатор емкостью 330 пФ, плата *B1б* — 100 пФ (последовательно с конденсатором переменной емкости *C12*) и плата *B1в* — 250 пФ.

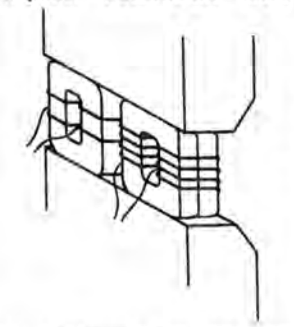
Ответы на вопросы по статье «Прибор для налаживания телевизоров» («Радио», 1974, № 5, с. 36—37, 41 и № 6, с. 47—48, 3-я с. вкл.)

Какие напряжения должны быть на выводах обмотки *7—11* трансформатора *Тр1*?

На выводах *7—8* и *10—11* трансформатора питания *Тр1* в режиме холостого хода должно быть переменное напряжение 100 В, на выводах *8—9* и *9—10* — 170 В.

Как правильно разместить катушки *L1* и *L2* в зазоре дросселя *Др1*?

Эскиз установки катушек в зазоре дросселя дан на рисунке. Расстояние между сердечниками катушек должно быть 0,5—1 мм.



Почему указанное в статье число витков катушки *L4* не размещается на резисторе *R20*?

Катушка *L4* намотана на резисторе *R20* типа ВС-0,5, а не МЛТ-0,5, как указано в статье. В этом случае 55 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанных в один слой, легко размещаются на резисторе.

В статье А. Аршинова «Грампластинки» («Радио», 1977, № 9, с. 42—44) приводились параметры Государственных стандартов на механическую звукозапись и грампластинки. Нельзя ли дополнить статью расшифровкой условных обозначений, имеющихся на этикетке грампластинки?

На этикетке грампластинки, кроме наименования и товарного знака фирмы, которая ее выпустила («Мелодия»), завода-изготовителя, номера ГОСТ, полного наименования записи и ее порядкового номера, имеется ряд условных обозначений.

По виду записи на этикетке пластинки, монофоническая запись обозначается треугольником, а стереофоническая двухканальная запись — двумя перекрещивающимися окружностями и словом «стерео».

Номинальная частота вращения пластинки обозначается цифрами, которые указывают на число оборотов (округленно) в минуту, например, 33, 45 и т. д.

Репертуарная группа пластинок тоже обозначается цифрами: 1 — документальная или политико-просветительная запись; 2 — симфоническая, оперная, камерно-инструментальная, камерно-вокальная, литературно-драматическая запись, музыка народов СССР и зарубежных стран, марши, запись для детей, запись на иностранных языках и к учебным пособиям; 3 — запись оперетты, эстрадной и танцевальной музыки.

Если запись произведения расположена на двух сторонах пластинки, то на этикетке указывается: «1 сторона», «2 сторона». Когда же произведение записано на нескольких комплектных пластинках, кроме номера стороны, в скобках указывается количество сторон.

На грампластинках с записями, сделанными до введения ГОСТ 5289—73, имеются слова: «Архивная запись».

На этикетках пластинок, выпущенных в 1974 г. и позднее, имеется буквенно-цифровой шифр (такой же, как на зеркале пластинки). Начинается он с буквы, обозначающей вид записи: М — моно; С — стерео. Первая цифра после буквы указывает на жанр записи: 0 — гимны, документальные и общественно-политические записи; 1 — симфоническая, оперная, камерная, хоровая музыка, духовые оркестры; 2 — русская народная музыка, исполнение на русских народных инструментах; 3 — творчество народов Советского Союза; 4 — поэзия, проза, драматургия; 5 — записи для детей; 6 — эстрада, песни советских композиторов, оперетта; 7 — уроки, лекции, фонохрестоматии и другие учебные записи; 8 — музыка народов зарубежных стран (фольклор); 9 — прочие записи (спецзаказы, «Кругозор», «Колобок», измерительные записи, голоса птиц и др.).

Вторая цифра — условное обозначение формата грампластинки: 0 — ∅ 30; 1 — ∅ 25; 2 — ∅ 17.

Далее следует пятизначный порядковый номер записи, через дробную черту — номер станка, на котором выполнена запись, и после тире — номер варианта записи. Если запись произведения размещена на нескольких пластинках, добавляется еще номер стороны пластинки. Так, например, обозначение

С10 — 04862/4-2 5

расшифровывается так: запись стереофоническая; жанр записи — музыка группы 1; формат пластинки — ∅ 30; запись № 04862 произведена на станке № 4; второй вариант записи; пятая сторона комплекта.

КУДА ПОЙТИ УЧИТЬСЯ

В дополнение к опубликованным в предыдущих номерах спискам учебных заведений сообщаем следующие адреса.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УЧИЛИЩА

Архангельск, ул. Партизанская, 2, СГПТУ № 15; **Андижан,** ул. Льва Толстого, 31, ТУ № 110; **Астрахань,** ТУ № 1; **Ашхабад,** 744012, ул. Тимирязева, 45, ГПТУ № 5; **Баку,** 370004, пр. Нефтяников, 59, ТУ № 90; **Баку,** 370035, пос. Сабунчи, ул. Забольничная, 26а, ТУ № 88; **Баку,** ПТУ № 80; **Баку,** пос. Монтина, ул. Байдукова, 4, ТУ № 1; **Барнаул,** Змеиногородский тракт, 84, ГПТУ № 29; **Бельцы,** Молд. ССР, ул. Кирова, 2, ПТУ № 4; **Брянск,** 20, ул. Дзержинского, 32, ТУ № 1; **Брест,** 224013, ул. Кирова, 82, ТУ № 1; **Бессан,** Северо-Осетинской АССР, ул. Октябрьская, 30, СГПТУ № 8; **Болхов,** Орл. обл., ул. Правонабережная, 62, ГПТУ № 12; **Владивосток,** 690733, ул. Уткинская, 1, ТУ № 38; **Владивосток,** ул. Парковая, 33, ГПТУ № 5; **Волгоград,** ул. 64 Армии, 117, ТУ № 2; **Волгоград,** ул. Хлебная, 8, ТУ № 1; **Воткинск,** Удм. АССР, ул. Гагарина, 23, ТУ № 2; **Горький,** 13, ул. Совнаркомовская, 4, ТУ № 6; **Грозный,** 364057, ул. Харьковская, 16, ТУ № 7; **Днепропетровск,** ул. Харьковская, 3, ТУ № 6; **Долгопрудный,** Моск. обл., ул. Циолковского, 30, ПТУ № 21; **Душанбе,** 734002, ул. Красных Партизан, 47, ГПТУ № 5; **Ереван,** 76, Норкский массив, IV микрорайон, 11-я улица, 3, СГПТУ № 42; **Ереван,** ул. Севани, 114, ТУ № 5; **Загорск,** Моск. обл., ул. Кирова, 8, ГПТУ № 22; **Запорожье,** просп. Ленина, 7, ГПТУ № 15; **Ивано-Франковск,** ул. Шевченко, 82, ТУ № 2; **Ижевск,** ПТУ № 28; **Ижевск,** ул. Базисная, 19, ТУ № 22; **Казань,** 420032, ул. Энгельса, 12, ТУ № 41; **Калинин,** просп. 50 лет Октября, 43, ТУ № 5; **Калининград,** Моск. обл., Болшевское шоссе, 2, ГПТУ № 26; **Каменка,** Пенз. обл., ГПТУ № 13; **Камышин,** ул. Гороховская, 50, ПТУ № 15; **Канск,** ул. Красноярская, 24, ТУ № 15; **Караганда,** Новый Майкудук, 11 квартал, СГПТУ № 200; **Киев,** Большая Окружная, 4, ТУ № 3.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИНСТИТУТЫ СВЯЗИ

Всесоюзный заочный (123423, Москва, Д-423, ул. Народного Ополчения, 32); **Куйбышевский** (443099, Куйбышев. обл., 99, ул. Льва Толстого, 23); **Ленинградский** (191065, Ленинград, Д-65, Набережная реки Мойки, 61); **Московский** (111024, Москва, Е-24, ул. Авиамоторная, 8); **Новосибирский** (630008, Новосибирск, 8, ул. Кирова, 86); **Одесский** (270021, Одесса, 20, ул. Челюскинцев, 1/3); **Ташкентский** (700000, Ташкент, ул. Энгельса, 108).

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНИКУМЫ

Фрунзенский политехникум (Фрунзе, просп. Ленина, 255); **Фрязинский,** электронных приборов (141130, Фрязино, Щелковского р-на, п/о Гребнево); **Харьковский,** электротехнический (Харьков, ул. Петровского, 18); **Харьковский** электротехникум связи (310003, Харьков, ул. Кооперативная, 7); **Херсонский,** судомеханический (325025, Херсон, просп. Ушакова, 20); **Чебоксарский,** электромеханический (Чебоксары, ул. К. Маркса, 54); **Чебоксарский** электротехникум связи (428023, Чебоксары, ул. Гражданская, 50а); **Челябинский,** энергетический (454002, Челябинск, ул. Российская, 23); **Шяуляйский** политехникум (235419, Шяуляй, ул. Капсуко, 40); **Якутский** электротехникум связи (677020, Якутск, ул. Октябрьская, 37).

ТЕХНИКУМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Актюбинский (463001, Актюбинск); **Алма-Атинский** (480012, Алма-Ата, ул. Джамбула, 102); **Артемовский** (343400, Артемовск, ул. Артема, 8); **Батайский** (347730, Батайск); **Брестский** (224628, Брест, ул. Пушкинская, 65); **Вильнюсский** (232528, Вильнюс, ул. 21 Лиенос, 20/7); **Воронежский** (394620, Воронеж, ул. Студенческая, 18); **Горьковский** (603002, Горький, ул. Чкалова, 5а); **Гурьевский** (Каз. ССР, Гурьев, 2); **Калужский** (248620, Калуга, ул. Вилонова, 11); **Киевский** электромеханический техникум железнодорожного транспорта (252037, Киев, просп. Воздухофлотский, 35); **Куйбышевский** (443030, Куйбышев, пл. Комсомольская, 24); **Ленинградский** (196180, Ленинград, ул. Бородинская, 6); **Львовский** (290011, Львов, ул. Снопковская, 47); **Московский** (129806, Москва, просп. Мира, Кучин пер., 14); **Всесоюзный** заочный (129806, Москва, просп. Мира, Кучин пер. 14); **Омский** (644005, Омск, ул. Академика Павлова, 30); **Орловский** (302004, Орел, ул. Студенческая, 2); **Орджоникидзевский** (362016, Орджоникидзе, Черменский просп., 6); **Пермский** (614600, Пермь, ул. Горького, 2); **Петрозаводский** (185680, Петрозаводск, ул. Анохина, 16); **Ростовский** (344007, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 113); **Саратовский** (410004, Саратов, пр. Интернациональный, 1а); **Томский** (634006, Томск, Переездный пер., 1); **Улан-Уденский** (670002, Улан-Удэ, просп. 50-летия Октября, 58); **Хабаровский** (680037, Хабаровск, ул. К. Маркса, 53); **Челябинский** (454111, Челябинск, ул. Цвилинга, 56); **Читинский** (672076, Чита, ул. Бутина, 5); **Ярославский** (150024, Ярославль, Московский просп., 151).

МОРЕХОДНЫЕ, РЕЧНЫЕ И АВИАТЕХНИЧЕСКИЕ УЧИЛИЩА

Архангельское (163061, Архангельск, наб. им. Ленина; 111); **Астраханское** (414020, Астрахань, ул. Б. Хмельницкого, 3); **Бакинское** (370000, Баку, ул. Шаумяна, 18); **Владивостокское** (650059, Владивосток, ул. Станюковича, 64); **Горьковское,** речное (603067, Горький, ул. Лядова, 6); **Калининградское** (236039, Калининград. обл., ул. Мореходная, 3); **Лиепайское** (229701, Лиепая, ул. Узварас, 5); **Мурманское** (183785, Мурманск, ул. Шмидта, 19); **Дальневосточное** (Находка, Находкинский просп., 86); **Сахалинское** (Невельск, ул. Ленина, 11); **Омское** летно-техническое (644087, Омск); **Петропавловск-Камчатское** (683000, Петропавловск-Камчатский, ул. Ленинградская, 37); **Рижское** (226010, Рига, б-р Кронвальда, 6); **Рыльское** авиатехническое (307330, Рыльск, ул. Дзержинского, 18); **Таллинское** (200001, Таллин, ул. Луйзе, 1а); **Херсонское** (325014, Херсон, ул. Ленина, 55).

Промышленность радиолюбителям

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Усилитель УТКТИ (усилитель телевизионный канальный транзисторный индивидуальный) предназначен для усиления телевизионных сигналов при приеме черно-белого и цветного изображения на одном из 12 каналов в диапазонах частот 48,5—100 МГц и 174... 230 МГц.

Он устанавливается непосредственно на наружную телевизионную антенну типа «волновой канал», что позволяет компенсировать затухание телевизионного сигнала в кабеле снижения и улучшить отношение сигнал/шум.

В условиях дальнего приема телевизионных передач (50—100 км от телецентра) усилитель обеспечивает повышение контрастности и устойчивости изображения на экране телевизора, уменьшает влияние помех. При приеме передач цветного изображения в местах, отдаленных от телецентров, применение этого усилителя позволяет улучшить качество цветопередачи.

Следует учесть, что эффективность усилителя в каждом отдельном случае зависит от местных условий приема, мощности передающей станции, высоты установки приемной антенны и т. д.

В комплект УТКТИ входят блок усилителя и блок питания. Усилитель рассчитан для работы на открытом воздухе в интервале температур от —30 до +50°. Он питается (по кабелю снижения) от блока питания, устанавливаемого на задней стенке телевизора. Блок питания включается и выключается автоматически при включении и выключении телевизора.

Технические характеристики

Полоса пропускания усилителя, МГц	8
Коэффициент усиления в полосе частот телевизионного сигнала, дБ, не менее	15(1—5 каналы) 12(6—12 каналы)
Неравномерность частотной характеристики, дБ, не более	1,5
Коэффициент бегущей волны (КБВ) входа и выхода, не менее	0,5
Коэффициент шума, kT°, не более	3 (1—5 каналы) 5(6—12 каналы)
Напряжение питания, В	220^{+22}_{-44}
Потребляемая мощность, В·А, не более	4
Габариты, мм:	
блока усилителя	82×75×75
блока питания	176×100×45
Масса, кг:	
блока усилителя	0,3
блока питания	0,6

От редакции. Приобрести усилитель УТКТИ можно по адресу: 121471, Москва, ул. Рябиновая, 45, Московская межреспубликанская база Центросоюза, отдел заказов.

Стоимость усилителя — 20 руб. В письме-заказе необходимо указывать номер телевизионного канала, на котором должен работать усилитель.

Заказы базой выполняются почтовыми посылками наложенным платежом.

СОДЕРЖАНИЕ

ДЕНЬ РАДИО. РАЗМЫШЛЯЯ О БУДУЩЕМ

А. Берг — На рубеже 2000 года 1
В. Говядинов — ЭВМ и прогресс 2
В. Мигулин — «Службы» космоса — Земле . . . 3
Ю. Калинцев — Связь через 20 лет 4
И. Акулиничев — АСУ «Здоровье» 5

9 МАЯ — ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ

И. Пересыпкин — Связисты Отечественной . . . 6
Н. Бадеев — По велению долга 9

В ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

А. Малеев — Радиолюбители села Шмаково . . 11

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Л. Ломакин — «Светоч» — помощник преподавателя 17

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

Ю. Щербак — Синтезатор частоты КВ трансивера 18
Я. Лаповок — Базовый приемник КВ радиостанции 21

РАДИОСПОРТ

В. Бондаренко — Перед большими стартами . . 13
Н. Тартаковский — «Кубок Дуная» снова наш 14
С. Бубенников — Определение расстояний с помощью QTH-локатора 23
CQ-U 22, 24, 25, 36

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

А. Вахрушев, В. Созин — Измеритель температуры, освещенности и влажности почвы 26
Г. Кутергин — Простое зарядное устройство . . 27

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Ю. Шевченко — Генератор клетчатого поля . . 28
А. Сорокваша — Оценка телевизионных антенн . 30

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

В. Красовский, В. Самохвалов, Э. Дяченко, Г. Привознов — Металлические линии задержки . . 31
В. Черкунов — Панель любительского проигрывателя 32
В. Крылов — Выбор схемы стабилизатора напряжения 34
С. Алексеев — Применение микросхем серии К155 37

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

А. Шварц — Предварительный стереоусилитель 39
Н. Зыков — Многополосные регуляторы тембра 40

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

В. Чумаков, А. Темнов — Два усилителя для «Ноты» 42
А. Кочергин — Индикация окончания ленты в кассете 43
В. Сучилкин — Уменьшение помех при перезаписи 43
В. Макарушин — Индикатор дорожек 44
А. Стыцына, Ю. Маймистов, Б. Шкадов — Электродвигатель БДС-02М 44

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

В. Труш — Бытовая аппаратура ГДР 46

ЦВЕТОМУЗЫКА

Выходные оптические устройства ЦМУ 48

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

А. Аристов — Фотоэлектронный спринтерский секундомер 49
Р. Сворень — ЭВМ: приглашение к знакомству . 50
Н. Дробница — Школьная метеостанция 53
Азбука радиосхем. Разные элементы радиоаппаратуры 54
А. Богуш — Автомат — отгадчик 55

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Л. Пожаринский — Маломощный блок питания . . . 56
Е. Яковлев — Тринисторный преобразователь тока 56

А. Гриф — Всесоюзный заочный 15
На книжной полке. Новые книги 17, 47, 51
Возвращаясь к теме. Еще раз о торговле радиодеталями 44
Обмен опытом. Делитель частоты 48
Б. Степанов — «Системотехника-77» 57
За рубежом. Автоматическое зарядное устройство для аккумуляторов. Шаблон для формовки выводов. Преобразователь полярности источника питания. Индикатор полярности. Малогабаритный «двойной квадрат» 58, 61
Справочный листок. Ионисторы КИ1-1. Классы нагревостойкости. Зарубежные транзисторы и их советские аналоги 59, 60
В мире радиоэлектроники. Устройство, облегчающее монтаж электронной аппаратуры. Эффективный теплоотвод. Телефонный аппарат для учреждений. Механический метод записи изображения на видеопластинку. Электронный влагомер 61
Наша консультация 62
Куда пойти учиться 63
Промышленность радиолюбителям. Телевизионный усилитель 63

Средства радиосвязи, сокращая расстояния, приближают отдаленные районы страны к центру нашей Родины — Москве.
На первой странице обложки: станция космической связи «Орбита» и пункт радиорелейной линии связи под Мурманском.
Фото нашего корреспондента А. Бендетского

Главный редактор **А. В. Гороховский.**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, А. И. Берг, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, И. Т. Пересыпкин, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов.**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39.

Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-10694 Сдано в набор 4/III-78 г. Подписано к печати 19/IV-78 г.
Формат 84×108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л.
Бум. л. 2,0 Тираж 850 000 экз. Зак. 569 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

Портативное устройство для программирования микропроцессоров — «карманный телетайп» (фирма «Г. Р. Электроникс ЛТД», Великобритания)



СИСТЕМОТЕХНИКА-77



См. статью на с. 57

Рабочее место оператора центра WP-30 по обработке текстов (фирма «Ванг», США)

Связной приемник CR304 с цифровым управлением (фирма «Стандарт Рейдио энд Телефон АБ», Швеция).




11-8
Индекс 70772
ПРИОБРЕТАЙТЕ БИЛЕТЫ ЛОТЕРЕИ ДОСААФ
ДОСААФ СССР
1 июля 1978 года состоится тираж выигрышей первого выпуска лотереи ДОСААФ 1978 года
РАЗЫГРЫВАЕТСЯ:
7 млн. 680 тыс. вещевых и денежных выигрышей
В ЧИСЛЕ ВЫИГРЫШЕЙ:
800 — автомобилей «Волга ГАЗ-24»; «Москвич-412ИЭ» и «Запорожец-968»;
9440 — мотоциклов и велосипедов;
14560 — радиоприемников;
3680 — магнитофонов;
1600 — электрофонов.
Разыгрываются также фотоаппараты, кинокамеры, часы, электробритвы, туристское снаряжение.
ДОСААФ СССР
лотерея ДОСААФ СССР 1978
1 выпуск
ТИРАЖ ВЫИГРЫШЕЙ СОСТОИТСЯ 1 ИЮЛЯ 1978 ГОДА
БИЛЕТ №
094
РАЗРЯД 151
СЕРИЯ №
130724
СТОИМОСТЬ БИЛЕТА 50 ПЯТЬДЕСЯТ КОПЕЕК
Цена номера 50 коп.